

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-96705

(P2004-96705A)

(43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>  
HO4N 7/32  
HO3M 7/36

F 1  
HO4N 7/137  
HO3M 7/36

テーマコード (参考)  
5C059  
5J064

審査請求 未請求 請求項の数 20 O.L. (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2002-346062 (P2002-346062)
(22) 出願日	平成14年11月28日 (2002.11.28)
(31) 優先権主張番号	特願2002-1983 (P2002-1983)
(32) 優先日	平成14年1月9日 (2002.1.9)
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)
(31) 優先権主張番号	特願2002-204714 (P2002-204714)
(32) 優先日	平成14年7月12日 (2002.7.12)
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)

(71) 出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(74) 代理人 100109210  
弁理士 新居 広守  
(72) 発明者 近藤 敏志  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内  
(72) 発明者 角野 順也  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内  
(72) 発明者 羽飼 誠  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内

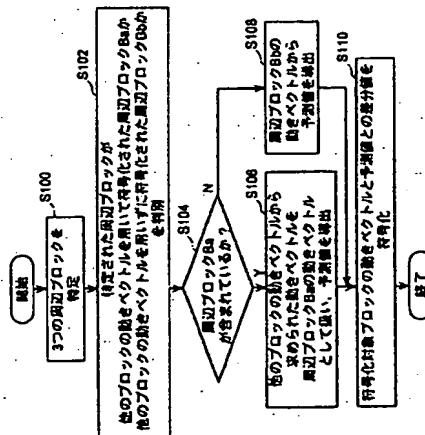
## 最終頁に統ぐ

(54) 【発明の名称】 動きベクトル符号化方法および動きベクトル復号化方法

(57) 【要約】

【課題】動きベクトルの予測値の予測能力を高めることで符号化効率を向上した動きベクトル符号化方法および動きベクトル復号化方法を提供する。

【解決手段】動きベクトル符号化部1-17では、符号化対象ブロックの周辺にある周辺ブロックを特定する周辺ブロック特定ステップ(S100)と、前記周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されているか否かを判別する判別ステップ(ステップS102、S104)と、前記他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを前記周辺ブロックの動きベクトルとして用い、前記符号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を導出する予測ステップ(S106、S108)と、前記符号化対象ブロックの動きベクトルを、前記予測値を用いて符号化する符号化ステップと(S110)とを含む。



〔搅拌图〕

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

動画像のピクチャを構成するブロックの動きベクトルを符号化する動きベクトル符号化方法であって、  
符号化の対象となる前記ブロックの周辺にあって既に符号化済みの周辺ブロックを特定する周辺ブロック特定ステップと、  
前記周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されているか否かを判別する判別ステップと、  
前記判別ステップで、前記周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されていると判別されたときには、前記他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを前記周辺ブロックの動きベクトルとして用い、前記符号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を導出する予測ステップと、  
前記符号化対象ブロックの動きベクトルを、前記予測値を用いて符号化する符号化ステップと  
を含むことを特徴とする動きベクトル符号化方法。

10

## 【請求項2】

前記判別ステップで、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されると判別される周辺ブロックには、その周辺ブロックに対して時間的に前方又は後方にある他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを用いて符号化されている周辺ブロックを含む

20

ことを特徴とする請求項1記載の動きベクトル符号化方法。

## 【請求項3】

前記判別ステップで、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されると判別される周辺ブロックには、その周辺ブロックと同一ピクチャに含まれる他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを用いて符号化されている周辺ブロックを含む  
ことを特徴とする請求項1又は2記載の動きベクトル符号化方法。

## 【請求項4】

前記動きベクトル符号化方法は、さらに、  
前記周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されるとときに、前記他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを予め記憶しておく記憶ステップを含み、  
前記予測ステップでは、前記周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されると前記判別ステップで判別されたときには、前記記憶ステップで記憶されている動きベクトルを前記周辺ブロックの動きベクトルとして用い、前記予測値を導出することを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の動きベクトル符号化方法。

30

## 【請求項5】

前記動きベクトル符号化方法は、さらに、  
前記周辺ブロックの符号化に用いられる他のブロックの動きベクトルを予め記憶しておく記憶ステップを含み、  
前記予測ステップでは、前記周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されると前記判別ステップで判別されたときには、前記記憶ステップで記憶されている動きベクトルから、前記周辺ブロックの動きベクトルとして用いられる動きベクトルを求めて前記予測値を導出することを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の動きベクトル符号化方法。

40

## 【請求項6】

前記他のブロックが、2つの動きベクトルを有しているときには、  
前記予測ステップでは、前記予測値を時間的な前後方向に分けて導出し、前記符号化ステップでは、前記符号化対象ブロックの動きベクトルを時間的な前後方向に分けて符号化することを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載の動きベクトル符号化方法。

50

## 【請求項 7】

前記他のプロックが、時間的に前方から特定された動きベクトルと時間的に後方から特定された動きベクトルとを有しているときには、

前記予測ステップでは、前記予測値を時間的な前後方向に分けて導出し、前記符号化ステップでは、前記符号化対象プロックの動きベクトルを時間的な前後方向に分けて符号化する

ことを特徴とする請求項 1～5 の何れか 1 項に記載の動きベクトル符号化方法。

## 【請求項 8】

動画像のピクチャを構成するプロックの符号化された動きベクトルを復号化する動きベクトル復号化方法であって、

10

復号化の対象となる前記プロックの周辺にあって既に復号化済みの周辺プロックを特定する周辺プロック特定ステップと、

前記周辺プロックが他のプロックの動きベクトルを用いて符号化されていたか否かを判別する判別ステップと、

前記判別ステップで、前記周辺プロックが他のプロックの動きベクトルを用いて符号化されていたと判別されたときには、前記他のプロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを前記周辺プロックの動きベクトルとして用い、前記復号化対象プロックの動きベクトルの予測値を導出する予測ステップと、

前記復号化対象プロックの符号化された動きベクトルを、前記予測値を用いて復号化する復号化ステップと

20

を含むことを特徴とする動きベクトル復号化方法。

## 【請求項 9】

前記判別ステップで、他のプロックの動きベクトルを用いて符号化されていたと判別される周辺プロックには、その周辺プロックに対して時間的に前方又は後方にある他のプロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを用いて符号化されていた周辺プロックを含む

ことを特徴とする請求項 8 記載の動きベクトル復号化方法。

## 【請求項 10】

前記判別ステップで、他のプロックの動きベクトルを用いて符号化されていたと判別される周辺プロックには、その周辺プロックと同一ピクチャに含まれる他のプロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを用いて符号化されていた周辺プロックを含む

30

ことを特徴とする請求項 8 又は 9 記載の動きベクトル復号化方法。

## 【請求項 11】

前記動きベクトル復号化方法は、さらに、

前記周辺プロックが他のプロックの動きベクトルを用いて復号化されるとときに、前記他のプロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを予め記憶しておく記憶ステップを含み、

前記予測ステップでは、前記周辺プロックが他のプロックの動きベクトルを用いて符号化されていたと前記判別ステップで判別されたときには、前記記憶ステップで記憶されている動きベクトルを前記周辺プロックの動きベクトルとして用い、前記予測値を導出する

40

ことを特徴とする請求項 8～10 の何れか 1 項に記載の動きベクトル復号化方法。

## 【請求項 12】

前記動きベクトル復号化方法は、さらに、

前記周辺プロックの復号化に用いられる他のプロックの動きベクトルを予め記憶しておく記憶ステップを含み、

前記予測ステップでは、前記周辺プロックが他のプロックの動きベクトルを用いて符号化されていたと前記判別ステップで判別されたときには、前記記憶ステップで記憶されている動きベクトルから、前記周辺プロックの動きベクトルとして用いられる動きベクトルを求めて前記予測値を導出する

ことを特徴とする請求項 8～10 の何れか 1 項に記載の動きベクトル復号化方法。

50

## 【請求項 1 3】

前記他のブロックが、2つの動きベクトルを有しているときには、  
前記予測ステップでは、前記予測値を時間的な前後方向に分けて導出し、前記復号化ステップでは、前記復号化対象ブロックの符号化された動きベクトルを時間的な前後方向に分けて復号化する  
ことを特徴とする請求項8～12の何れか1項に記載の動きベクトル復号化方法。

## 【請求項 1 4】

前記他のブロックが、時間的に前方から特定された動きベクトルと時間的に後方から特定された動きベクトルとを有しているときには、  
前記予測ステップでは、前記予測値を時間的な前後方向に分けて導出し、前記復号化ステップでは、前記復号化対象ブロックの符号化された動きベクトルを時間的な前後方向に分けて復号化する  
ことを特徴とする請求項8～12の何れか1項に記載の動きベクトル復号化方法。

10

## 【請求項 1 5】

動画像のピクチャを構成するブロックの動きベクトルを符号化する動きベクトル符号化装置であって、  
符号化の対象となる前記ブロックの周辺にあって既に符号化済みの周辺ブロックを特定する周辺ブロック特定手段と、  
前記周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されているか否かを判別する判別手段と、  
前記判別手段で、前記周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されていると判別されたときには、前記他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを前記周辺ブロックの動きベクトルとして用い、前記符号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を導出する予測手段と、  
前記符号化対象ブロックの動きベクトルを、前記予測値を用いて符号化する符号化手段とを備えることを特徴とする動きベクトル符号化装置。

20

## 【請求項 1 6】

動画像におけるピクチャを符号化する動画像符号化装置であって、  
請求項15記載の動きベクトル符号化装置と、  
前記動きベクトル符号化装置により符号化された動きベクトルに対応するピクチャを符号化する画像符号化手段と、  
を備えることを特徴とする動画像符号化装置。

30

## 【請求項 1 7】

動画像のピクチャを構成するブロックの符号化された動きベクトルを復号化する動きベクトル復号化装置であって、  
復号化の対象となる前記ブロックの周辺にあって既に復号化済みの周辺ブロックを特定する周辺ブロック特定手段と、  
前記周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されていたか否かを判別する判別手段と、  
前記判別手段で、前記周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されていたと判別されたときには、前記他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを前記周辺ブロックの動きベクトルとして用い、前記復号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を導出する予測手段と、  
前記復号化対象ブロックの符号化された動きベクトルを、前記予測値を用いて復号化する復号化手段と、  
を備えることを特徴とする動きベクトル復号化装置。

40

## 【請求項 1 8】

動画像における符号化されたピクチャを復号化する動画像復号化装置であって、  
請求項17記載の動きベクトル復号化装置と、  
前記動きベクトル復号化装置により復号化された動きベクトルに対応する符号化されたピ

50

クチャを復号化する画像復号化手段と  
を備えることを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項19】

請求項1～7の何れか1項に記載の動きベクトル符号化方法に含まれるステップ、または  
請求項8～14の何れか1項に記載の動きベクトル復号化方法に含まれるステップをコン  
ピュータに実行させるプログラム。

【請求項20】

請求項19記載のプログラムを格納する記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ピクチャ間予測符号化を用いる動きベクトル符号化方法および動きベクトル復  
号化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、音声、画像、その他のデータを統合的に扱うマルチメディア時代を迎え、従来から  
の情報メディア、つまり新聞、雑誌、テレビ、ラジオ、電話等の情報を人に伝達する手段  
がマルチメディアの対象として取り上げられるようになってきた。一般に、マルチメディ  
アとは、文字だけでなく、図形、音声、特に画像等を同時に関連づけて扱うことをいうが、  
上記従来の情報メディアをマルチメディアの対象とするには、その情報をデジタル形  
式にして扱うことが必須条件となる。

【0003】

ところが、上記各情報メディアの持つ情報量をデジタル情報量として見積もってみると  
、文字の場合1文字当たりの情報量は1～2バイトであるのに対し、音声の場合1秒当たり  
6.4Kbit/s(電話品質)、さらに動画については1秒当たり100Mbps(現行テレビ受信品質)  
以上の情報量が必要となり、上記情報メディアでその膨大な情報をデ  
ジタル形式でそのまま扱うことは現実的では無い。例えば、テレビ電話は、6.4Kbit  
/s～1.5Mbps/sの伝送速度を持つサービス総合ディジタル網(ISDN  
: Integrated Services Digital Network)によ  
ってすでに実用化されているが、テレビ・カメラの映像をそのままISDNで送ることは  
不可能である。

【0004】

そこで、必要となってくるのが情報の圧縮技術であり、例えば、テレビ電話の場合、ITU-T(国際電気通信連合 電気通信標準化部門)で国際標準化されたH.261やH.  
263規格の動画圧縮技術が用いられている(例えば、非特許文献1参照。)。また、M  
PEG-1規格の情報圧縮技術によると、通常の音楽用CD(コンパクト・ディスク)に  
音声情報とともに画像情報を入れることも可能となる。

【0005】

ここで、MPEG(Moving Picture Experts Group)とは  
、動画像信号圧縮の国際規格であり、MPEG-1は、動画像信号を1.5Mbpsまで  
、つまりテレビ信号の情報を約100分の1にまで圧縮する規格である。また、MPEG  
-1規格を対象とする伝送速度が主として約1.5Mbpsに制限されていることから、  
さらなる高画質化の要求をみたすべく規格化されたMPEG-2では、動画像信号が2～  
15Mbpsに圧縮される。さらに現状では、MPEG-1, MPEG-2と標準化を進  
めてきた作業グループ(ISO/IEC JTC1/SC29/WG11)によって、  
MPEG-1, MPEG-2を上回る圧縮率を達成し、更に物体単位で符号化・復号化・  
操作を可能とし、マルチメディア時代に必要な新しい機能を実現するMPEG-4が規格  
化された。MPEG-4では、当初、低ビットレートの符号化方法の標準化を目指して進  
められたが、現在はインターレース画像も含む高ビットレートも含む、より汎用的な符号化  
に拡張されている。

## 【0006】

上記の動画像符号化においては、一般に動画像が有する空間方向および時間方向の冗長性を利用して情報量の圧縮を行う。ここで、時間方向の冗長性を利用する方法として、ピクチャ間予測符号化が用いられる。ピクチャ間予測符号化では、あるピクチャを符号化する際に、時間的に前方または後方にあるピクチャを参照ピクチャとする。そして、その参照ピクチャからの動き量（動きベクトル）を検出し、動き補償を行ったピクチャと符号化対象のピクチャとの差分値に対して空間方向の冗長度を取り除くことにより情報量の圧縮を行う。

## 【0007】

MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、H.263、H.26L等の動画像符号化方式では、ピクチャ間予測符号化を行わない、すなわちピクチャ内符号化を行うピクチャをIピクチャと呼ぶ。ここでピクチャとは、フレームおよびフィールドの両者を包含する1つの符号化の単位を意味する。また、1つのピクチャを参照してピクチャ間予測符号化するピクチャをPピクチャと呼び、処理済みの2つのピクチャを参照してピクチャ間予測符号化するピクチャをBピクチャと呼ぶ。

## 【0008】

図18は、上記の動画像符号化方式における各ピクチャの予測関係を示す関係表示図である。

この図18において、縦線は1枚のピクチャを示しており、各ピクチャの右下にピクチャタイプ（I、P、B）を示している。また図18中の矢印は、矢印の終端にあるピクチャが、矢印の始端にあるピクチャを参照ピクチャとして用いてピクチャ間予測符号化することを示している。例えば、先頭から2枚目のBピクチャは、先頭のIピクチャと先頭から4枚目のPピクチャを参照ピクチャとして用いることにより符号化される。

## 【0009】

MPEG-4やH.26L等の動画像符号化方式では、Bピクチャの符号化において、ダイレクトモードという符号化モードを選択することができます。

ダイレクトモードにおけるピクチャ間予測符号化方法を、図19を用いて説明する。

## 【0010】

図19は、ダイレクトモードにおけるピクチャ間予測符号化方法を説明するための説明図である。

今、ピクチャB3のブロックCをダイレクトモードで符号化するとする。この場合、ピクチャB3の直前に符号化された参照ピクチャ（この場合には、後方参照ピクチャであるピクチャP4）中の、ブロックCと同じ位置にあるブロックXの動きベクトルMVPを利用する。動きベクトルMVPは、ブロックXが符号化された際に用いられた動きベクトルであり、ピクチャP1を参照している。ブロックCに対しては、動きベクトルMVPと平行な動きベクトルを用いて、参照ピクチャであるピクチャP1とピクチャP4から双方向予測が行われる。この場合のブロックCを符号化する際に用いられる動きベクトルは、ピクチャP1に対しては動きベクトルMVFc、ピクチャP4に対しては動きベクトルMVBcとなる。

## 【0011】

また、MPEG-4やH.26L等の動画像符号化方式では、動きベクトルの符号化の際に、周辺ブロックの動きベクトルからの予測値と符号化対象ブロックの動きベクトルとの差分値を符号化する。以下、単に「予測値」と呼ぶ場合は、動きベクトルの予測値であることを示す。多くの場合には、近傍のブロックの動きベクトルは同じような方向および大きさを有するので、周辺ブロックの動きベクトルからの予測値との差分値を符号化することにより、動きベクトルの符号量の削減を図ることができる。

## 【0012】

ここで、MPEG-4における動きベクトルの符号化方法について、図20を用いて説明する。

図20は、MPEG-4における符号化対象ブロックAの動きベクトルMVの符号化方法

10

20

30

40

50

を説明するための説明図である。

【0013】

この図20中の(a)～(d)において、太枠で示したブロックは $16 \times 16$ 画素のマクロブロックを示しており、その中に $8 \times 8$ 画素のブロックが4つ存在する。ここでは、 $8 \times 8$ 画素のブロックを単位として、動きベクトルが求められているとする。

【0014】

図20の(a)に示すように、マクロブロック内の中上に位置する符号化対象ブロックAに対しては、その左側にある周辺ブロックBの動きベクトルMVb、上側にある周辺ブロックCの動きベクトルMVC、及び右上側にある周辺ブロックDの動きベクトルMVDから求められた予測値と、符号化対象ブロックAの動きベクトルMVとの差分値が符号化される。

10

【0015】

これと同様、図20の(b)に示すように、マクロブロック内の中右に位置する符号化対象ブロックAに対しては、その左側にある周辺ブロックBの動きベクトルMVb、上側にある周辺ブロックCの動きベクトルMVC、及び右上側にある周辺ブロックDの動きベクトルMVDから求められた予測値と、符号化対象ブロックAの動きベクトルMVとの差分値が符号化される。

【0016】

また、図20の(c)に示すように、マクロブロック内の中下に位置する符号化対象ブロックAに対しては、その左側にある周辺ブロックBの動きベクトルMVb、上側にある周辺ブロックCの動きベクトルMVC、及び右上側にある周辺ブロックDの動きベクトルMVDから求められた予測値と、符号化対象ブロックAの動きベクトルMVとの差分値が符号化される。

20

【0017】

そして、図20の(d)に示すように、マクロブロック内の中下に位置する符号化対象ブロックAに対しては、その左側にある周辺ブロックBの動きベクトルMVb、左上側にある周辺ブロックCの動きベクトルMVC、及び上側にある周辺ブロックDの動きベクトルMVDから求められた予測値と、符号化対象ブロックAの動きベクトルMVとの差分値が符号化される。ここで、予測値は、3つの動きベクトルMVb、MVC、MVDの水平成分、垂直成分毎に中央値(メディアン)を取って求められる。

30

【0018】

次に、現在規格策定中のH.26Lにおける動きベクトルの符号化方法について、図21を用いて説明する。

図21は、H.26Lにおける符号化対象ブロックAの動きベクトルMVの符号化方法を説明するための説明図である。

【0019】

符号化対象ブロックAは、 $4 \times 4$ 画素、 $8 \times 8$ 画素又は $16 \times 16$ 画素のブロックであって、この符号化対象ブロックAの動きベクトルを符号化するときには、その符号化対象ブロックAの左側に位置する画素bを含む周辺ブロックBの動きベクトルと、符号化対象ブロックAの上側に位置する画素cを含む周辺ブロックCの動きベクトルと、符号化対象ブロックAの右上側に位置する画素dを含む周辺ブロックDの動きベクトルとが用いられる。なお、周辺ブロックB、C、Dのサイズは、図21の点線で示すサイズに限定されない。

40

【0020】

図22は、このような周辺ブロックB、C、Dの動きベクトルを用いて符号化対象ブロックAの動きベクトルMVが符号化される手順を示すフロー図である。まず、周辺ブロックB、C、Dのうち符号化対象ブロックAと同じピクチャを参照している周辺ブロックを特定し(ステップS502)、その特定された周辺ブロックの数を判別する(ステップS504)。

【0021】

50

そして、ステップ8504で判別された周辺ブロックの数が1個であれば、同じピクチャを参照しているその1つの周辺ブロックの動きベクトルを、符号化対象ブロックAの動きベクトルMVの予測値とする(ステップ8506)。

## 【0022】

また、ステップ8504で判別された周辺ブロックの数が1個以外であれば、周辺ブロックB、C、Dのうち符号化対象ブロックAと異なるピクチャを参照している周辺ブロックの動きベクトルを0とする(ステップ8507)。そして、周辺ブロックB、C、Dの動きベクトルの中央値を、符号化対象ブロックAの動きベクトルMVの予測値とする(ステップ8508)。

## 【0023】

このようにステップ8506又はステップ8508で導出された予測値を用い、その予測値と符号化対象ブロックAの動きベクトルMVとの差分値を求め、その差分値を符号化する(ステップ8510)。

## 【0024】

以上のように、MPEG-4及びH.261の動きベクトル符号化方法では、符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化するときには、周辺ブロックの動きベクトルを利用する。

## 【0025】

しかし、周辺ブロックに対して、動きベクトルが符号化されていない場合がある。例えば、その周辺ブロックがピクチャ内符号化で処理されている場合や、Bピクチャにおいてダイレクトモードとして処理されている場合や、Pピクチャにおいてスキップモードとして処理されている場合である。このような場合には、その周辺ブロックは、ピクチャ内符号化されている場合を除いて、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されており、その他の場合には、周辺ブロックは動き検出結果に基づく自らの動きベクトルを用いて符号化されている。

## 【0026】

そこで上記従来の動きベクトル符号化方法は、3つの周辺ブロックに上述のような動き検出結果に基づく動きベクトルを有せず、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化された周辺ブロックが1つ存在する場合には、その周辺ブロックの動きベクトルを0として処理し、2つ存在する場合には、残りの1つの周辺ブロックの動きベクトルを予測値として用い、3つ存在する場合には、予測値は0として動きベクトル符号化の処理を行う。

## 【0027】

## 【非特許文献1】

Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 2: video (ISO/IEC 14496-2), PP. 146-148, 1999.12.1

## 【0028】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ダイレクトモードやスキップモードでは、動きベクトル情報は符号化されていないものの、実際には検出結果に基づく自らの動きベクトルを使用した場合と同等の動き補償処理が行われている。したがって、上記従来の方法では、周辺ブロックがダイレクトモードやスキップモードで符号化されている場合に、それら周辺ブロックの動きベクトルを予測値の候補として用いないため、動きベクトルの符号化の際に、動きベクトルの予測値の予測能力が低くなり、それに伴い符号化効率が低下するという問題点がある。

## 【0029】

本発明は上記問題点を解決するものであり、動きベクトルの予測値の予測能力を高めることで符号化効率を向上した動きベクトル符号化方法および動きベクトル復号化方法を提供することを目的とする。

## 【0030】

## 【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

上記目的を達成するために、本発明に係る動きベクトル符号化方法は、動画像のピクチャを構成するブロックの動きベクトルを符号化する動きベクトル符号化方法であって、符号化の対象となる前記ブロックの周辺にあって既に符号化済みの周辺ブロックを特定する周辺ブロック特定ステップと、前記周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されているか否かを判別する判別ステップと、前記判別ステップで、前記周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されていると判別されたときには、前記他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを前記周辺ブロックの動きベクトルとして用い、前記符号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を導出する予測ステップと、前記符号化対象ブロックの動きベクトルを、前記予測値を用いて符号化する符号化ステップとを含むことを特徴とする。

10

## 【0081】

また、本発明に係る動きベクトル復号化方法は、動画像のピクチャを構成するブロックの符号化された動きベクトルを復号化する動きベクトル復号化方法であって、復号化の対象となる前記ブロックの周辺にあって既に復号化済みの周辺ブロックを特定する周辺ブロック特定ステップと、前記周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されているか否かを判別する判別ステップと、前記判別ステップで、前記周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されないと判別されたときには、前記他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを前記周辺ブロックの動きベクトルとして用い、前記復号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を導出する予測ステップと、前記復号化対象ブロックの符号化された動きベクトルを、前記予測値を用いて復号化する復号化ステップとを含むことを特徴とする。

20

## 【0082】

なお、本発明は、上記動きベクトル符号化方法を用いる動画像符号化装置及びプログラム並びにそのプログラムを格納する記憶媒体や、上記動きベクトル復号化方法を用いる動画像復号化装置及びプログラム並びにそのプログラムを格納する記憶媒体とともに実現することができる。

## 【0083】

## 【発明の実施の形態】

## (実施の形態1)

以下、本発明の第1の実施の形態における動画像符号化装置について図面を参照しながら説明する。

30

## 【0084】

図1は、本発明の第1の実施の形態における動画像符号化装置100のブロック図である。

この動画像符号化装置100は、動きベクトルの予測値の予測能力を高めることで符号化効率を向上したものであって、フレームメモリ101、差分演算部102、予測誤差符号化部103、符号列生成部104、予測誤差復号化部105、加算演算部106、フレームメモリ107、動きベクトル検出部108、モード選択部109、符号化制御部110、スイッチ111～115、動きベクトル記憶部116、及び動きベクトル符号化部117を備える。

40

## 【0085】

フレームメモリ101は、入力画像をピクチャ単位で保持する画像メモリであって、ピクチャ単位で時間順に取得された入力画像を符号化順に並び替えて出力する。その並び替えは、符号化制御部110により制御される。

## 【0086】

図2の(a)は、フレームメモリ101に入力されるピクチャの様子を示す。この図2の(a)において、縦線はピクチャを示し、各ピクチャの右下に示す記号のうち、1文字目のアルファベットがピクチャタイプ(T、PまたはB)を示し、2文字目以降の数字が時間順のピクチャ番号を示している。フレームメモリ101に入力された各ピクチャは、符号化順に並び替えられる。符号化順への並び替えは、ピクチャ間予測符号化における参照

50

関係に基づいて行われ、参照ピクチャとして用いられるピクチャが、そのピクチャを参照ピクチャとして用いるピクチャよりも先に符号化されるように並び替えられる。例えば、ピクチャ P7～P18 の各ピクチャの参照関係は、図2の(a)に示す矢印の通りとなる。図2の(a)において、矢印の始点は参照されるピクチャを示し、矢印の終点は参照するピクチャを示している。この場合、図2の(a)のピクチャを並び替えた結果は図2の(b)に示すようになる。

## 【0037】

図2の(b)は、(a)のように入力されたピクチャが並び替えられた様子を示す。このようにフレームメモリ101で並び替えが行われた各ピクチャは、マクロブロックの単位で読み出される。ここでは、マクロブロックは水平16×垂直16画素の大きさである。

10

## 【0038】

差分演算部102は、フレームメモリ101から、スイッチ111を介してマクロブロック単位で画像データを取得するとともに、モード選択部109から動き補償画像を取得する。そして差分演算部102は、マクロブロック単位の画像データと動き補償画像との差分を演算し、予測誤差画像を生成して出力する。

## 【0039】

予測誤差符号化部103は、スイッチ112を介して、フレームメモリ101から取得した画像データ、または差分演算部102で求められた予測誤差画像に離散コサイン変換などの周波数変換や量子化などの符号化処理を施すことにより、符号化データを作成する。例えば、周波数変換や量子化の処理は、水平8×垂直8画素の単位で行われる。そして予測誤差符号化部103は、符号化データを符号列生成部104と予測誤差復号化部105に出力する。

20

## 【0040】

符号列生成部104は、予測誤差符号化部103からの符号化データに対して可変長符号化を施して、出力用の符号化ビットストリームのフォーマットに変換して、さらに動きベクトル符号化部117から入力された動きベクトルの情報、モード選択部109から入力された符号化モードの情報、その他のヘッダ情報等を付加することにより符号列を生成する。

## 【0041】

予測誤差復号化部105は、予測誤差符号化部103からの符号化データを、逆量子化し30後、逆離散コサイン変換などの逆周波数変換を施し、予測誤差画像に復号化する。

30

## 【0042】

加算演算部106は、復号化結果である予測誤差画像に前記動き補償画像を加算して、符号化および復号化を経た画像データであって1ピクチャの画像を示す復号化画像を出力する。

## 【0043】

フレームメモリ107は、加算演算部106から出力された復号化画像のうち、他のピクチャの符号化時に参照ピクチャとして用いられるピクチャをピクチャ単位で保持する画像メモリである。

40

## 【0044】

動きベクトル検出部108は、フレームメモリ107に蓄積された復号化画像を参照ピクチャとして用いて、符号化対象のマクロブロック内の各ブロックに対して、動きベクトルの検出を行う。検出された動きベクトルは、モード選択部109に対して出力される。

## 【0045】

モード選択部109は、動きベクトル検出部108で検出された動きベクトルを用いて、マクロブロックの符号化モードを決定する。ここで符号化モードとは、マクロブロックをどのような方法で符号化するかを示すものである。例えば、モード選択部109は、符号化対象ピクチャがPピクチャの場合には、ピクチャ内符号化、動きベクトルを用いたピクチャ間予測符号化、及びスキップモード(他のブロックの動きベクトルから求めた動きベクトルを用いて予測符号化を行うことにより、動きベクトルを符号化せず、かつ予測誤差

50

符号化の結果、係数値がすべて0となり、係数値を符号化しないピクチャ間予測符号化)の中から、いずれかを符号化モードとして決める。また、一般的には、所定のビット量で符号化誤差が最小となるような符号化モードが決定される。

【0046】

そしてモード選択部109は、決定された符号化モードを符号列生成部104に、その符号化モードにおいて用いる動きベクトルを動きベクトル符号化部117に対して出力する。さらに、モード選択部109は、決定された符号化モードが動きベクトルを用いたピクチャ間予測符号化であるときには、そのピクチャ間予測符号化で用いられる動きベクトルと符号化モードを動きベクトル記憶部116に記憶させる。

【0047】

また、モード選択部109は、決定された符号化モードと、動きベクトル検出部108で検出された動きベクトルとに基づいて動き補償を行って動き補償画像を作成し、その動き補償画像を差分演算部102と加算演算部106とに出力する。ただし、ピクチャ内符号化が選択された場合には、動き補償画像は出力されない。さらに、モード選択部109でピクチャ内符号化が選択された場合には、モード選択部109は、スイッチ111が端子aに接続するように、スイッチ112が端子cに接続するように両スイッチ111、112を制御し、ピクチャ間予測符号化が選択された場合には、スイッチ111が端子bに接続するように、スイッチ112が端子aに接続するように両スイッチ111、112を制御する。また、上述の動き補償はブロック単位(ここでは8×8画素の大きさとする)で行われる。

【0048】

符号化制御部110は、入力されたピクチャをどのタイプのピクチャ(I、PまたはBピクチャ)で符号化するかを決定し、そのピクチャタイプにより、スイッチスイッチ113、114、115を制御する。ここで、ピクチャタイプの決定には、例えば、周期的にピクチャタイプを割り当てる方法が一般的に用いられる。

【0049】

動きベクトル記憶部116は、ピクチャ間予測符号化で用いられる動きベクトルと符号化モードとをモード選択部109から取得してこれを記憶しておく。

動きベクトル符号化部117は、モード選択部109で動きベクトルを用いたピクチャ間予測符号化が選択されたときには、図20や図21を参照して説明した方法により、符号化対象ブロックの動きベクトルの符号化を行う。すなわち、動きベクトル符号化部117は、符号化対象ブロックの周辺にある3つの周辺ブロックを特定し、これらの周辺ブロックの動きベクトルから予測値を決定し、その予測値と符号化の対象となる現在のブロックの動きベクトルとの差分値を符号化する。

【0050】

また、本実施の形態における動きベクトル符号化部117は、符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化するときに、周辺ブロックがスキップモードやダイレクトモードなど、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されている場合には、その周辺ブロックの動きベクトルを従来例のように0とすることなく、その周辺ブロックの符号化の際に上記他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを、その周辺ブロックの動きベクトルとして扱う。

【0051】

図3は、本実施の形態における動きベクトル符号化部117の一般的な動作を示すフロー図である。

まず、動きベクトル符号化部117は、符号化対象ブロックの周辺にある既に符号化済みの3つの周辺ブロックを特定する(ステップS100)。

【0052】

そして動きベクトル符号化部117は、その特定された周辺ブロックのそれぞれが、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化された周辺ブロックBaか、他のブロックの動きベクトルを用いずに符号化された周辺ブロックBbかを判別する(ステップS102)。

10

20

30

40

50

## 【0053】

その結果、動きベクトル符号化部117は、特定された3つの周辺ブロックの中に周辺ブロックB<sub>a</sub>が含まれているか否かを判別する(ステップS104)。ステップS104で周辺ブロックB<sub>a</sub>が含まれていると判別されたときには(ステップS104のY)、動きベクトル符号化部117は、周辺ブロックB<sub>a</sub>を符号化するために他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルをその周辺ブロックB<sub>a</sub>の動きベクトルとして扱い、上述のように3つの周辺ブロックの動きベクトルから予測値を導出する(ステップS106)。

## 【0054】

一方、ステップS104で周辺ブロックB<sub>a</sub>が含まれていないと判別されたときには(ステップS104のN)、動きベクトル符号化部117は、3つの周辺ブロックB<sub>b</sub>のそれぞれの動き検出およびモード選択結果に基づく動きベクトルから予測値を導出する(ステップS108)。

10

## 【0055】

そして動きベクトル符号化部117は、符号化対象ブロックの動きベクトルと、ステップS106、S108で導出された予測値との差分を符号化する(ステップS110)。また、動きベクトル符号化部117は、このように符号化された動きベクトルを符号列生成部104に対して出力する。

## 【0056】

ここで、上述のような動画像符号化装置100の符号化処理について、具体的に図2に示すピクチャP18及びピクチャB11の符号化を例に挙げて説明する。

20

## 【0057】

## &lt;ピクチャP18の符号化処理&gt;

ピクチャP18はPピクチャであるので、動画像符号化装置100は、ピクチャP18に対して符号化処理するときには、他の1つのピクチャを参照ピクチャとして用いるピクチャ間予測符号化を行う。この場合の参照ピクチャはピクチャP10となる。このピクチャP10に対しては、既に符号化が終了しており、そのピクチャP10の復号化画像がフレームメモリ107に蓄積されている。

## 【0058】

符号化制御部110は、Pピクチャの符号化においては、スイッチ113、114、115がオンになるように各スイッチを制御する。したがって、フレームメモリ101から読み出されたピクチャP18のマクロブロックは、動きベクトル検出部108、モード選択部109、及び差分演算部102に取得される。

30

## 【0059】

動きベクトル検出部108は、フレームメモリ107に蓄積されたピクチャP10の復号化画像を参照ピクチャとして用い、マクロブロック内の各ブロックに対して、動きベクトルの検出を行い、検出された動きベクトルをモード選択部109に対して出力する。

## 【0060】

モード選択部109は、動きベクトル検出部108で検出された動きベクトルを用いて、ピクチャP18のマクロブロックの符号化モードを決定する。即ち、ピクチャP18はPピクチャであるので、モード選択部109は、上述のように、ピクチャ内符号化、動きベクトルを用いたピクチャ間予測符号化、及びスキップモード(他のブロックの動きベクトルから求めた動きベクトルを用いて動き補償を行うことにより、動きベクトルを符号化せず、かつ予測誤差符号化の結果、すべての係数値が0となり係数値を符号化しないピクチャ間予測符号化)の中から符号化モードを決める。

40

## 【0061】

そして本実施の形態における動きベクトル符号化部117は、上述のようにモード選択部109で動きベクトルを用いたピクチャ間予測符号化が選択されたときには、図20を参照して説明した方法によりピクチャP18の符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化するが、その符号化対象ブロックの周辺にある周辺ブロックがスキップモードで符号化さ

50

れている場合には、その周辺ブロックの動きベクトルを0とはせずに、その周辺ブロックを符号化するために他のブロックから求められた動きベクトルを、その周辺ブロックの動きベクトルとして扱う。

#### 【0062】

このような周辺ブロックがスキップモードで符号化されている場合における符号化対象ブロックの動きベクトルの符号化方法を説明する。

図4は、周辺ブロックCがスキップモードで符号化される様子を説明するための説明図である。

#### 【0063】

この図4に示すように、ピクチャP13の周辺ブロックCがスキップモードで符号化されるときには、その周辺ブロックCの周りに位置する、ブロックEの動きベクトルMV<sub>E</sub>と、ブロックFの動きベクトルMV<sub>F</sub>と、ブロックGの動きベクトルMV<sub>G</sub>との中央値が求められ、その中央値を示す動きベクトルMV<sub>cm</sub>を用いて周辺ブロックCが符号化されている。ここで、動きベクトルの中央値は、例えば水平成分と、垂直成分のそれぞれに対して中央値を求めるにより得られる。

#### 【0064】

動きベクトル符号化部117は、図4に示す符号化対象ブロックAの動きベクトルを符号化するときには、符号化対象ブロックAの周辺にある3つの周辺ブロックB、C、Dを特定し（ブロックB、C、Dの位置関係は、図20、図21を参照）、周辺ブロックB、C、Dのそれぞれが、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されたブロックか否かを判別する。その結果、動きベクトル符号化部117は、周辺ブロックCのみがスキップモードで符号化、つまり他のブロックを用いて符号化されたと判別すると、上述のように周辺ブロックCを符号化するために他のブロックであるブロックE、F、Gの動きベクトルから求められた中央値（動きベクトルMV<sub>cm</sub>）を周辺ブロックCの動きベクトルとして扱い、その動きベクトルMV<sub>cm</sub>と周辺ブロックB、Dのそれぞれの動きベクトルとの中央値を求め、この中央値を符号化対象ブロックAの動きベクトルの予測値とする。そして、動きベクトル符号化部117は、その予測値と符号化対象ブロックAの動きベクトルとの差分値を符号化する。

#### 【0065】

また、動きベクトル記憶部116は、符号化されたブロックの符号化モードを記憶しており、この動きベクトル記憶部116が記憶する符号化モードに基づき、動きベクトル符号化部117は、周辺ブロックB、C、Dのそれぞれが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されたブロックか否かを判別する。さらに、動きベクトル記憶部116は、他のブロックの動きベクトルを用いずに、参照ピクチャから検出された自らの動きベクトルを用いて符号化されたブロックに対しては、そのブロックの動きベクトルを記憶している。即ち、動きベクトル記憶部116は、ブロックE、F、Gのそれぞれの動きベクトルMV<sub>E</sub>、MV<sub>F</sub>、MV<sub>G</sub>を記憶しており、動きベクトル符号化部117は、符号化対象ブロックAの動きベクトルを符号化するときには、動きベクトル記憶部116が記憶するこれらの動きベクトルを用いて周辺ブロックCに対して上述の動きベクトルMV<sub>cm</sub>を求める。なお、動きベクトル記憶部116が、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されたブロックに対して、そのブロックを符号化するために中央値を取って求められた動きベクトルを予め記憶しておいても良い。この場合、動きベクトル記憶部116は、動きベクトルMV<sub>cm</sub>を予め記憶しているため、動きベクトル符号化部117は符号化対象ブロックAの動きベクトルを符号化するときに、周辺ブロックCに対して動きベクトルMV<sub>cm</sub>を求める必要がなく、動きベクトル記憶部116が予め記憶する動きベクトルMV<sub>cm</sub>をそのまま周辺ブロックCの動きベクトルとして用いることができる。

#### 【0066】

一方、ピクチャP13の符号化対象のマクロブロックと動き補償画像との差分を示す予測誤差画像が、予測誤差符号化部103及び符号列生成部104で符号化されて符号化データとして生成されており、上述のように符号化された動きベクトルの情報は、符号列生成

10

20

30

40

50

部104でその符号化データに付加される。但し、スキップモードで符号化されたマクロブロックについては、マクロブロックと動き補償画像との差分が0であり、動きベクトルの情報も符号化データに付加されない。

## 【0067】

以後、同様の処理により、ピクチャP13の残りのマクロブロックに対して、符号化処理が行われる。そして、ピクチャP13のすべてのマクロブロックについて処理が終わると、次にピクチャB11の符号化処理が行われる。

## 【0068】

## &lt;ピクチャB11の符号化処理&gt;

ピクチャB11はBピクチャであるので、動画像符号化装置100は、ピクチャB11に対して符号化処理するときには、他の2つのピクチャを参照ピクチャとして用いるピクチャ間予測符号化を行う。この場合の参照ピクチャは、図2に示すように、ピクチャB11の前方にあるピクチャP10と、ピクチャB11の後方にあるピクチャP13とである。これらのピクチャP10、P13に対しては、既に符号化が終了しており、そのピクチャP10、P13の復号化画像がフレームメモリ107に蓄積されている。

## 【0069】

符号化制御部110は、Bピクチャの符号化においては、スイッチ113がオン、スイッチ114、115がオフになるように各スイッチを制御する。したがって、フレームメモリ101から読み出されたピクチャB11のマクロブロックは、動きベクトル検出部108、モード選択部109、及び差分演算部102に取得される。

## 【0070】

動きベクトル検出部108は、フレームメモリ107に蓄積されたピクチャP10の復号化画像を前方参照ピクチャとして用い、ピクチャP13の復号化画像を後方参照ピクチャとして用いることにより、マクロブロック内の各ブロックに対して、前方動きベクトルと後方動きベクトルの検出を行い、検出された前方動きベクトル及び後方動きベクトルをモード選択部109に対して出力する。

## 【0071】

モード選択部109は、動きベクトル検出部108で検出した前方動きベクトル及び後方動きベクトルを用いて、ピクチャB11のマクロブロックの符号化モードを決定する。即ち、ピクチャB11はBピクチャであるので、モード選択部109は、例えば、ピクチャ内符号化、前方動きベクトルを用いたピクチャ間予測符号化、後方動きベクトルを用いたピクチャ間予測符号化、双方向動きベクトルを用いたピクチャ間予測符号化、及びダイレクトモード（他のブロックの動きベクトルから求めた動きベクトルを用いて動き補償を行い、動きベクトルを符号化しないピクチャ間予測符号化）の中から符号化モードを決める。

## 【0072】

そして本実施の形態における動きベクトル符号化部117は、上述のようにモード選択部109で動きベクトルを用いたピクチャ間予測符号化が選択されたときには、図20を参照して説明した方法によりピクチャB13の符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化する。

## 【0073】

具体的に、モード選択部109で双方向動きベクトルを用いたピクチャ間予測符号化が選択されたときには、動きベクトル符号化部117は、以下のようにして符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化する。

## 【0074】

図5は、双方向動きベクトルを用いたピクチャ間予測符号化を説明するための説明図である。

動きベクトル符号化部117は、符号化対象ブロックAの動きベクトルを符号化するとときには、前方動きベクトルMVFと後方動きベクトルMVBとに対して符号化を行う。

## 【0075】

10

20

30

40

50

つまり、動きベクトル符号化部 117 は、周辺ブロック B, C, D のそれぞれの前方動きベクトル  $MVF_1, MVF_2, MVF_3$  の中央値を、前方動きベクトル  $MVF$  の予測値とし、前方動きベクトル  $MVF$  とその予測値との差分値を符号化する。そして、動きベクトル符号化部 117 は、周辺ブロック B, C, D のそれぞれの後方動きベクトル  $MVB_1, MVB_2, MVB_3$  の中央値を、後方動きベクトル  $MVB$  の予測値とし、後方動きベクトル  $MVB$  とその予測値との差分値を符号化する。ここで動きベクトルの中央値は、例えば、水平成分、垂直成分の各成分ごとに中央値を取って求められる。

## 【0076】

ここで本実施の形態における動きベクトル符号化部 117 は、B ピクチャの符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化するときに、その周辺ブロックがダイレクトモードで符号化されている場合、その周辺ブロックの動きベクトルを 0 とはせずに、その周辺ブロックを符号化するために他のブロックから求められた動きベクトルを、その周辺ブロックの動きベクトルとする。また、ダイレクトモードには、時間的なダイレクトモードと空間的なダイレクトモードの 2 種類がある。

10

## 【0077】

まず、周辺ブロックが時間的なダイレクトモードで符号化されている場合における符号化対象ブロックの動きベクトルの符号化方法について説明する。

図 6 は、周辺ブロック C が時間的なダイレクトモードで符号化される様子を説明するための説明図である。

20

## 【0078】

この図 6 に示すように、ピクチャ B 11 の周辺ブロック C がダイレクトモードで符号化されるときには、直前に符号化された後方参照ピクチャであるピクチャ P 10 中の、周辺ブロック C と同じ位置にあるブロック X の動きベクトル  $MVP$  を利用する。動きベクトル  $MVP$  は、ブロック X が符号化された際に用いられた動きベクトルであり、動きベクトル記憶部 116 に記憶されている。この動きベクトル  $MVP$  は、ピクチャ P 10 を参照している。周辺ブロック C の符号化に対しては、動きベクトル  $MVP$  と平行な動きベクトルを用いて、参照ピクチャであるピクチャ P 10 とピクチャ P 13 とから双方向予測が行われる。この場合の周辺ブロック C を符号化する際に用いられる動きベクトルは、ピクチャ P 10 に対しては動きベクトル  $MVFc$ 、ピクチャ P 13 に対しては動きベクトル  $MVFc$  となる。

30

## 【0079】

ここで、前方向動きベクトルである動きベクトル  $MVFc$  の大きさを  $mVf$ 、後方向動きベクトルである動きベクトル  $MVFc$  の大きさを  $mvb$ 、動きベクトル  $MVP$  の大きさを  $mVP$ 、符号化対象のピクチャ（ピクチャ B 11）の後方参照ピクチャ（ピクチャ P 13）と、その後方参照ピクチャのブロックが参照しているピクチャ（ピクチャ P 10）との時間的距離を  $TRD$ 、符号化対象のピクチャ（ピクチャ B 11）と後方参照ピクチャのブロックが参照しているピクチャ（ピクチャ P 10）との時間的距離を  $TRB$  とすると、 $mVf, mvb$  は、それぞれ以下に示す（式 1）及び（式 2）で求められる。

## 【0080】

40

$$mVf = mVP \times TRB / TRD \quad \text{--- (式 1)}$$

$$mvb = (TRB - TRD) \times mVP / TRD \quad \text{--- (式 2)}$$

ここで、 $mVf, mvb$  は、動きベクトルの水平成分、垂直成分のそれぞれを表現しているものとする。また、動きベクトル  $MVP$  の方向を正の値で示し、動きベクトル  $MVP$  と逆の方向を負の値で示すものとする。

## 【0081】

周辺ブロック C はこのように求められた動きベクトル  $MVFc, MVFc$  を用いて符号化されている。

動きベクトル符号化部 117 は、図 5 に示す符号化対象ブロック A の動きベクトル  $MVF, MVB$  を符号化するときには、符号化対象ブロック A の周辺にある 3 つの周辺ブロック B, C, D を特定し、周辺ブロック B, C, D のそれぞれが、他のブロックの動きベクト

50

ルを用いて符号化されたブロックが否かを判別する。その結果、動きベクトル符号化部117は、周辺ブロックCのみが時間的なダイレクトモードで符号化、つまり他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されていると判別すると、図6に示すように周辺ブロックCを符号化するために他のブロックであるブロックXの動きベクトルMVPから求められた動きベクトルMVFc, MVBcを周辺ブロックCの動きベクトルとして扱い、これらの動きベクトルMVFc, MVBcと周辺ブロックB, Dのそれぞれの動きベクトルとの中央値を求めることで、符号化対象ブロックAの動きベクトルの予測値を導出する。なお、このような予測値の導出は、前方向と後方向とに分けて行われる。そして、動きベクトル符号化部117は、その予測値と符号化対象ブロックAの動きベクトルMVFc, MVBとの差分値を符号化する。

## 【0082】

また、動きベクトル記憶部116は、符号化されたブロックの符号化モードを記憶しており、この動きベクトル記憶部116が記憶する符号化モードに基づき、動きベクトル符号化部117は、周辺ブロックB, C, Dのそれぞれが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されたブロックが否かを判別する。さらに、動きベクトル記憶部116は、他のブロックの動きベクトルを用いずに、参照ピクチャから検出された自らの動きベクトルを用いて符号化されたブロックに対しては、そのブロックの動きベクトルを記憶している。即ち、動きベクトル符号化部117は、符号化対象ブロックAの動きベクトルを符号化するときには、周辺ブロックB, Dに対しては、動きベクトル記憶部116が記憶する動きベクトルをそのまま用いるが、周辺ブロックCに対しては、動きベクトル記憶部116に記憶されているブロックXの動きベクトルMVPを読み出して動きベクトルMVFc, MVFcを求める。なお、動きベクトル記憶部116が、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されたブロックに対して、そのブロックを符号化するために他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを予め記憶しておいても良い。この場合、動きベクトル記憶部116は、動きベクトルMVFc, MVFcを予め記憶しているため、動きベクトル符号化部117は符号化対象ブロックAの動きベクトルを符号化するときに、周辺ブロックCに対して、ブロックXの動きベクトルMVPを読み出して(式1)および(式2)を用いて動きベクトルMVFc, MVFcを求める必要がなく、動きベクトル記憶部116が記憶する動きベクトルMVFc, MVFcをそのまま周辺ブロックCの動きベクトルとして用いることができる。

## 【0083】

次に、周辺ブロックが空間的なダイレクトモードで符号化されている場合における符号化対象ブロックの動きベクトルの符号化方法について説明する。

図7は、周辺ブロックが空間的なダイレクトモードで符号化される様子を説明するための説明図である。

## 【0084】

この図7に示すように、ピクチャB11の周辺ブロックCが空間的なダイレクトモードで符号化されるときには、周辺ブロックCの周辺にあるブロックEの動きベクトルMVFe, MVBeと、ブロックFの動きベクトルMVFF, MVBFと、ブロックGの動きベクトルMVFG, MVBGとからそれぞれ前後方向に分けて中央値を取って求められる動きベクトルMVFc, MVFcを用いて符号化される。

## 【0085】

動きベクトル符号化部117は、図5に示す符号化対象ブロックAの動きベクトルMVFc, MVFcを符号化するときには、符号化対象ブロックAの周辺にある3つの周辺ブロックB, C, Dを特定し、周辺ブロックB, C, Dのそれぞれが、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されたブロックが否かを判別する。その結果、動きベクトル符号化部117は、周辺ブロックCのみが空間的なダイレクトモードで符号化、つまり他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されていると判別すると、図7に示すように周辺ブロックCを符号化するために他のブロックであるブロックE, F, Cの動きベクトルから求められた動きベクトルMVFc, MVFcを周辺ブロックCの動きベクトルとして扱い、これ

10

20

30

40

50

らの動きベクトルと周辺ブロックB、Dのそれぞれの動きベクトルとの中央値を求めるごとで、符号化対象ブロックAの動きベクトルの予測値を導出する。そして、動きベクトル符号化部117は、その予測値と符号化対象ブロックAの動きベクトルMVF、MVBとの差分値を符号化する。

【0086】

また、動きベクトル記憶部116は、他のブロックの動きベクトルを用いずに、参照ピクチャから検出された自らの動きベクトルを用いて符号化されたブロックに対しては、そのブロックの動きベクトルを記憶しているので、ブロックE、F、Gのそれぞれに対して前後方向の2つの動きベクトルを記憶しており、動きベクトル符号化部117は、符号化対象ブロックAの動きベクトルを符号化するときには、動きベクトル記憶部116が記憶するこれらの動きベクトルを用いて周辺ブロックCに対して動きベクトルMVFc、MVBcを求める。なお、動きベクトル記憶部116が、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されたブロックに対して、そのブロックを符号化するために中央値を取って求められた前後方向の2つの動きベクトルを予め記憶しておいても良い。この場合、動きベクトル記憶部116は、動きベクトルMVFc、MVBcを予め記憶しているため、動きベクトル符号化部117は、符号化対象ブロックAの動きベクトルを符号化するときには、周辺ブロックCに対して動きベクトルMVFc、MVBcを求める必要がなく、動きベクトル記憶部116が記憶する動きベクトルMVFc、MVBcをそのまま周辺ブロックCの動きベクトルとして用いることができる。

【0087】

このように、前述の時間的なダイレクトモードで周辺ブロックCが符号化されているときには、符号化対象ピクチャの後方参照ピクチャ（上述の例では、ピクチャP13）の動きベクトルを動きベクトル記憶部116に記憶させておく必要があったが、空間的なダイレクトモードで周辺ブロックCが符号化されているときには、その記憶を省くことができる。

【0088】

ここで、動画像符号化装置100は、符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化するときに、その周辺にある周辺ブロックが上述のようなピクチャ間予測符号化ではなく、ピクチャ内符号化で処理されている場合には、例外的な処理を行う。

【0089】

例えば、3つの周辺ブロック中にピクチャ内符号化で符号化されたブロックが1つ存在する場合には、動画像符号化装置100の動きベクトル符号化部117は、そのブロックの動きベクトルを0として処理を行う。また、ピクチャ内符号化で符号化された周辺ブロックが2つ存在する場合には、動きベクトル符号化部117は残りの1つの周辺ブロックの動きベクトルを、符号化対象ブロックの動きベクトルの予測値として用いる。さらに、3つの周辺ブロックの全てがピクチャ内符号化で符号化されている場合には、動きベクトル符号化部117は、符号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を0としてその動きベクトルの符号化処理を行う。

【0090】

一方、ピクチャB11の符号化対象のマクロブロックと動き補償画像との差分を示す予測誤差画像が、予測誤差符号化部103及び符号列生成部104で符号化されて符号化データとして生成されており、上述のように符号化された動きベクトルの情報は、符号列生成部104でその符号化データに付加される。ただし、ダイレクトモードで符号化されたマクロブロックについては、動きベクトルの情報は符号化データに付加されない。

【0091】

以後、同様の処理により、ピクチャB11の残りのマクロブロックに対して、符号化処理が行われる。そして、ピクチャB11のすべてのマクロブロックについて処理が終わると、次にピクチャB12の符号化処理が行われる。

【0092】

以上のように、本発明の動きベクトル符号化方法は、各ブロックの動きベクトルを符号化

10

20

30

40

50

するときには、既に符号化済みの周辺ブロックの動きベクトルから予測値を導出し、その予測値と符号化対象ブロックの動きベクトルとを用いてその動きベクトルの符号化を行う。そして、周辺ブロックがスキップモードやダイレクトモードのように、他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを用いて符号化されているような場合には、その周辺ブロックの符号化の際に上記他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを、その周辺ブロックの動きベクトルとして用いて予測値を導出する。

## 【0093】

これにより、符号化対象ブロックの動きベクトルを、周辺ブロックの動きベクトルから導出された予測値を用いて符号化するときに、その周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されている場合、その周辺ブロックの動きベクトルを、従来例のように0とすることなく、上記他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルとするため、上記予測値の予測能力を高めることができ、その結果、動きベクトルの符号化効率を向上することができます。

10

## 【0094】

なお、本実施の形態においては、マクロブロックは水平16×垂直16画素の単位で、動き補償は水平8×垂直8画素のブロック単位で、ブロック予測誤差画像の符号化は水平8×垂直8画素の単位で処理する場合について説明したが、これらの単位は別の画素数でも良い。

20

## 【0095】

また、本実施の形態においては、符号化済みの3つの周辺ブロックの動きベクトルから求められた中央値を動きベクトル符号化の際の予測値として用いる場合について説明したが、この周辺ブロック数は3つ以外の他の数であっても良く、予測値の決定方法は他の方法であっても良い。例えば、左隣のブロックの動きベクトルを予測値として用いる方法であっても良く、中央値ではなく平均値を用いる方法などであっても良い。

20

## 【0096】

また、本実施の形態においては、図20、図21を用いて、動きベクトルの符号化における周辺ブロックの位置を説明したが、これは他の位置であっても良い。

30

## 【0097】

また、本実施の形態においては、他のブロックの動きベクトルを利用して符号化対象のブロックを符号化する方法として、スキップモードや時間的及び空間的なダイレクトモードを例に挙げて説明したが、他の方法であっても良い。

30

## 【0098】

また、本実施の形態においては、符号化対象ブロックの動きベクトルと、周辺ブロックの動きベクトルから得られた予測値との差分を取ることにより動きベクトルの符号化を行つ場合について説明したが、これは差分以外の方法により動きベクトルの符号化を行つても良い。

40

## 【0099】

また、本実施の形態においては、空間的なダイレクトモードで周辺ブロックが符号化されている場合、その周辺ブロックの周辺にある符号化済みの3つのブロックの動きベクトルの中央値を求め、その中央値を周辺ブロックの動きベクトルとして扱う場合について説明したが、このブロック数は3つ以外の他の数であっても良く、動きベクトルの決定方法は他の方法であっても良い。例えば、左隣のブロックの動きベクトルを周辺ブロックの動きベクトルとして用いる方法であっても良く、中央値ではなく平均値を用いる方法などであっても良い。

40

## 【0100】

また、本実施の形態においては、空間的なダイレクトモードでBピクチャのブロックを符号化するときには、そのブロックに対して前後方向の2つの動きベクトルを求めたが、前方向又は後方向の一方向の2つの動きベクトルを求めて良い。この場合、Bピクチャは、そのピクチャに対して前方又は後方の一方向にある2枚のピクチャを参照している。

50

## 【0101】

また、本実施の形態においては、Pピクチャの符号化においては、予め定められた1つのピクチャを参照し（例えばピクチャP13の符号化においては、ピクチャP10を参照）、Bピクチャの符号化においては、予め定められた2つのピクチャを参照し（例えばピクチャB11の符号化においては、ピクチャP10とP13を参照）、符号化する場合について説明したが、これらは、複数のピクチャからマクロブロックやブロック毎に参照するピクチャを選択して符号化しても良い。このような場合に、動きベクトルの予測値を生成するには、図8に示すようにすればよい。

## 【0102】

図8は、ブロック毎に参照ピクチャが選択される場合において、動きベクトル符号化部117が符号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を導出してその動きベクトルを符号化する動作を示すフロー図である。

10

## 【0103】

まず、動きベクトル符号化部117は、符号化対象ブロックの周辺にある既に符号化済みの3つの周辺ブロックを特定する（ステップ8300）。

そして動きベクトル符号化部117は、その特定された周辺ブロックのそれぞれが、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化された周辺ブロックBaか、他のブロックの動きベクトルを用いずに符号化された周辺ブロックBbかを判別する（ステップ8302）。

## 【0104】

ここで動きベクトル符号化部117は、周辺ブロックBaに対しては、その符号化で用いた動きベクトルと、その周辺ブロックBaがどの参照ピクチャを参照しているかを示す情報を取得して、その符号化で用いた動きベクトルを周辺ブロックBaの動きベクトルとして扱い、周辺ブロックBbに対しては、その周辺ブロックBbの動きベクトルと、その周辺ブロックBbがどの参照ピクチャを参照しているかを示す情報を取得する（ステップ8304）。

20

## 【0105】

次に動きベクトル符号化部117は、ステップ8304で取得した情報を基づき、3つの周辺ブロックのうち符号化対象ブロックと同じピクチャを参照している周辺ブロックを特定し（ステップ8306）、その特定された周辺ブロックの数を判別する（ステップ8308）。

30

## 【0106】

そして、動きベクトル符号化部117は、ステップ8308で判別された周辺ブロックの数が1個であれば、同じピクチャを参照しているその1つの周辺ブロックの動きベクトルを、符号化対象ブロックの動きベクトルMVの予測値とする（ステップ8310）。

## 【0107】

また、ステップ8308で判別された周辺ブロックの数が1個以外であれば、動きベクトル符号化部117は、3つの周辺ブロックのうち符号化対象ブロックと異なるピクチャを参照している周辺ブロックの動きベクトルを0として（ステップ8312）、3つの周辺ブロックの動きベクトルの中央値を、符号化対象ブロックの動きベクトルMVの予測値とする（ステップ8314）。

40

## 【0108】

動きベクトル符号化部117は、このようにステップ8310又はステップ8314で導出された予測値を用い、その予測値と符号化対象ブロックの動きベクトルMVとの差分値を求め、その差分値を符号化する（ステップ8316）。

また、本実施の形態のように、動きベクトルの符号化を空間的に隣接するブロックの動きベクトルを予測値として用いて行う場合、動きベクトルの符号化のために動きベクトル記憶部116に保持しておく動きベクトルの量は、動きベクトル記憶部116にスキップモードやダイレクトモードで実際に動き補償に利用した動きベクトルを保持しておく場合には、1マクロブロックライン（高さが1マクロブロックで横幅が画面の横幅に等しい領域）分のブロックの動きベクトルを保持しておけば良い。これは、動きベクトル記憶部116にスキップモードやダイレクトモードで実際に動き補償に利用した動きベクトルを保持

50

しておく場合で、本実施の形態において図20や図21を用いて説明したような周辺ブロックを用いる場合、動きベクトルの符号化の際に周辺ブロックとして参照されるブロックは、現在のマクロブロックを起点として、過去1マクロブロックスライス分であるからである。

【0109】

(実施の形態2)

以下、本発明の第2の実施の形態における動画像復号化装置700について図面を参照しながら説明する。

【0110】

図9は、本発明の第2の実施の形態における動画像復号化装置700のブロック図である

10

この図9に示す動画像復号化装置700は、実施の形態1の動画像符号化装置100により符号化された動画像を復号化するものであって、符号列解析部701、予測誤差復号化部702、モード復号部703、動き補償復号部705、動きベクトル記憶部706、フレームメモリ707、加算演算部708、スイッチ709、710及び動きベクトル復号化部711を備えている。

【0111】

符号列解析部701は、入力された符号列から各種データを抽出する。ここでいう各種データとは、符号化モードの情報および動きベクトルに関する情報などである。抽出された符号化モードの情報は、モード復号部703に出力される。また、抽出された動きベクトルの情報は、動きベクトル復号化部711に出力される。さらに、抽出された予測誤差復号化データは、予測誤差復号化部702に対して出力される。予測誤差復号化部702は、入力された予測誤差符号化データの復号化を行い、予測誤差画像を生成する。生成された予測誤差画像はスイッチ709に対して出力される。そして、スイッチ709が端子bに接続されるとときには、予測誤差画像は加算演算部708に対して出力される。

20

【0112】

モード復号部703は、符号列から抽出された符号化モードの情報参照し、スイッチ709とスイッチ710との制御を行う。符号化モードがピクチャ内符号化である場合には、スイッチ709を端子aに接続するとともに、スイッチ710を端子cに接続するよう

30

に制御し、符号化モードがピクチャ間符号化である場合には、スイッチ709を端子bに接続するとともに、スイッチ710を端子dに接続するよう

40

に制御する。モード復号部703は、符号化モードの情報を動きベクトル復号化部711に対して出力する。

【0113】

動きベクトル復号化部711は、符号列解析部701から出力された動きベクトルの情報

に対して、復号化処理を行う。

即ち、動きベクトル復号化部711は、符号化モード情報が動きベクトルを用いたピクチャ間予測符号化を示す場合には、図20、図21を用いて説明したのと同様、復号化対象のブロックAに対して、既に復号化された周辺ブロックの動きベクトルを用いて予測値を導出する。例えば図20に示すように、動きベクトル復号化部711は、復号化対象ブロックAに対して、周辺ブロックBの動きベクトルMVb、周辺ブロックCの動きベクトルMVc、及び周辺ブロックDの動きベクトルMVdから予測値を導出する。ここで予測値は、3つの復号化済みの動きベクトルMVb、MVc、MVdの水平成分、垂直成分毎に求めた中央値(メディアン)を取って求められる。そして、動きベクトル復号化部711は、符号列解析部701から出力された動きベクトルの情報である差分値に、その予測値を足し合わせて、復号化対象ブロックAの動きベクトルMVを決定する。

【0114】

また、動きベクトル復号化部711は、符号化モード情報が例えば上述のスキップモードや時間的又は空間的なダイレクトモードの何れかである場合には、既に復号化された周辺ブロックの動きベクトルのみを用いて動きベクトルを決定する。

【0115】

50

図10は、本実施の形態における動きベクトル復号化部711の一般的な動作を示すフロー図である。まず、動きベクトル符号化部711は、復号化対象ブロックの周辺にある既に復号化済みの3つの周辺ブロックを特定する(ステップS200)。

【0116】

そして動きベクトル復号化部711は、その特定された周辺ブロックのそれぞれが、他の動きベクトルを用いて符号化されていた周辺ブロックBaか、他の動きベクトルを用いずに符号化されていた周辺ブロックBbかを判別する(ステップS202)。

【0117】

その結果、動きベクトル復号化部711は、特定された3つの周辺ブロックの中に周辺ブロックBaが含まれているか否かを判別する(ステップS204)。ステップS204で周辺ブロックBaが含まれていると判別されたときには(ステップS204のY)、動きベクトル復号化部711は、周辺ブロックBaを復号化するために他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルをその周辺ブロックBbの動きベクトルとして扱い、上述のように3つの周辺ブロックの動きベクトルから予測値を導出する(ステップS206)。

10

【0118】

一方、ステップS206で周辺ブロックBaが含まれていないと判別されたときには(ステップS204のN)、動きベクトル復号化部711は、3つの周辺ブロックBbのそれぞれの検出結果に基づく動きベクトルから予測値を導出する(ステップS208)。

20

【0119】

そして動きベクトル復号化部711は、符号列解析部701から出力された動きベクトルの情報である差分値に、ステップS206、S208で導出された予測値を加算することで、復号化対象ブロックの符号化された動きベクトルを復号化する(ステップS210)。また、動きベクトル復号化部711は、このように復号化された動きベクトルを動き補償復号部705にに対して出力する。

30

【0120】

動きベクトル記憶部706は、動きベクトル復号化部711で復号化された動きベクトルとモード復号部708で得られた符号化モードを記憶しておく。動き補償復号部705は、動きベクトル復号化部711で復号化された動きベクトルに基づいて、フレームメモリ707からマクロブロックごとに動き補償画像を取得する。そして動き補償復号部705は、その動き補償画像を加算演算部708に出力する。加算演算部708は、入力された予測誤差画像と動き補償画像とを加算し、復号化画像を生成し、その生成された復号化画像をフレームメモリ707に対して出力する。また、フレームメモリ707は、加算演算部708により生成された復号化画像をフレームごとに保持する。このような動画復号化装置700の動作について、まず一般的な概略動作から説明する。

40

【0121】

図11は、動画像復号化装置700の入出力関係を説明するための説明図である。動画像復号化装置700は、この図11の(a)に示すように、実施の形態1の動画像符号化装置100から出力された符号列をその出力順に取得して、その符号列中に含まれるピクチャを順に復号化する。そして動画像復号化装置700は、図11中の(b)に示すように、復号化されたピクチャを表示順に並び替えて出力する。

40

【0122】

ここで、上述のような動画像復号化装置700の復号化処理について、具体的に図11に示すピクチャP13及びピクチャB11の復号化を例に挙げて説明する。

【0123】

〈ピクチャP13の復号化処理〉

まず、動画像復号化装置700の符号列解析部701は、ピクチャP13の符号列を取得して、その符号列からモード選択情報及び動きベクトル情報並びに予測誤差符号化データを抽出する。

【0124】

50

モード復号部703は、ピクチャP13の符号列から抽出されたモード選択情報を参照し、スイッチ709と710の制御を行う。

以下、モード選択情報がピクチャ間予測符号化を示す場合について説明する。

【0125】

動きベクトル復号化部711は、モード復号部703からのピクチャ間予測符号化を示すモード選択情報に基づき、ピクチャP13の符号列から抽出された動きベクトルの情報を対して、ロック毎に上述のような復号化処理を行う。

【0126】

ここで、動きベクトル復号化部711は、ピクチャP13の復号化対象ブロックの動きベクトルを復号化するときに、その復号化対象ブロックの周辺にある既に復号化済みの3つの周辺ブロックを特定し、これらの周辺ブロックが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されていたか否かを判別した結果、何れかの周辺ブロックが他の動きベクトルを用いて符号化されていたブロック、つまりスキップモードで符号化されていたブロックの場合には、実施の形態1の動きベクトル符号化部117と同様、その周辺ブロックを復号化するために他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルをその周辺ブロックの動きベクトルとして扱う。即ち、動きベクトル復号化部711は、その周辺ブロックの周辺にある既に復号化された3つのブロックの動きベクトルから中央値を求める、これをその周辺ブロックの動きベクトルとして扱う。

【0127】

また、動きベクトル記憶部706は、モード復号部703からのモード選択情報を記憶しており、この動きベクトル記憶部706が記憶するモード選択情報に基づき、動きベクトル復号化部711は、周辺ブロックのそれぞれが他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されていたブロックが否かを判別する。さらに、動きベクトル記憶部706は、周辺ブロックの復号化に用いられる他のブロックの動きベクトルを記憶している。即ち、動きベクトル記憶部706は、スキップモードで符号化されていた周辺ブロックの周辺にある3つのブロックのそれぞれの動きベクトルを記憶しており、動きベクトル復号化部711は、復号化対象ブロックの動きベクトルを復号化するときに、その周辺ブロックに対して、動きベクトル記憶部706が記憶する上記3つのブロックの動きベクトルから中央値を求める。なお、動きベクトル記憶部706が、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されていたブロックに対して、そのブロックを復号化するために中央値を取って求められた動きベクトルを予め記憶しておいても良い。この場合、動きベクトル復号化部711は、復号化対象ブロックの動きベクトルを復号化するときに、スキップモードで符号化されていた周辺ブロックに対して動きベクトルを求める必要がなく、動きベクトル記憶部706が記憶する動きベクトルをそのままその周辺ブロックの動きベクトルとして用いることができる。

【0128】

一方、ピクチャP13の復号化対象のマクロブロックに対する予測誤差符号化データが予測誤差復号化部702で復号化されて予測誤差画像として生成されており、スイッチ709、710が加算演算部708に接続されているため、動きベクトル復号化部711で復号化された動きベクトルに基づいて生成された動き補償画像は、その予測誤差画像に加算されて、フレームメモリ707に対して出力される。

【0129】

また、動きベクトル復号化部711は、Pピクチャに対して動きベクトルの復号化を行うときには、後のピクチャやブロックの復号化のため、その動きベクトルとモード復号部703から得られた符号化モードを動きベクトル記憶部706に記憶させている。

【0130】

以後、同様の処理により、ピクチャP13の残りのマクロブロックが順に復号化される。そして、ピクチャP13のマクロブロックがすべて復号化されると、ピクチャB11の復号化が行われる。

【0131】

10

20

30

40

50

## &lt;ピクチャB11の復号化処理&gt;

まず、動画像復号化装置700の符号列解析部701は、ピクチャB11の符号列を取得して、その符号列からモード選択情報及び動きベクトル情報並びに予測誤差符号化データを抽出する。

## 【0132】

モード復号部703は、ピクチャB11の符号列から抽出されたモード選択情報を参照し、スイッチ709と710の制御を行う。

以下、モード選択情報がピクチャ間予測符号化を示す場合について説明する。

## 【0133】

動きベクトル復号部711は、モード復号部703からのピクチャ間予測符号化を示すモード選択情報に基づき、ピクチャB11の符号列から抽出された動きベクトルの情報に対して、ロック毎に上述のような復号化処理を行う。

10

## 【0134】

ここで、動きベクトル復号部711は、ピクチャB11の復号化対象ロックの動きベクトルを復号化するときに、その復号化対象ロックの周辺にある既に復号化済みの3つの周辺ロックを特定し、これらの周辺ロックが他のロックの動きベクトルを用いて符号化されていたか否かを判別した結果、何れかの周辺ロックが他のロックの動きベクトルを用いて符号化されていたロック、つまり時間的や空間的なダイレクトモードで符号化されていたロックの場合には、実施の形態1の動きベクトル符号化部117と同様、その周辺ロックを復号化するために他のロックの動きベクトルを用いて求められた動きベクトルをその周辺ロックの動きベクトルとして扱う。

20

## 【0135】

具体的に、動きベクトル復号部711は、周辺ロックが時間的なダイレクトモードで符号化されていた場合、動きベクトル記憶部706から、直前に復号化された参照ピクチャ(ピクチャP18)中の、ダイレクトモードで符号化された周辺ロックと同じ位置にあるロックの動きベクトルを読み出す。例えば図6に示すように、周辺ロックCが時間的なダイレクトモードで符号化されていたとすると、動きベクトル復号部711は、動きベクトル記憶部706からピクチャP18のロックXの復号化後の動きベクトルを読み出す。そして、(式1)および(式2)を用いて、周辺ロックCを符号化するために用いる前方動きベクトルMVF<sub>c</sub>および後方動きベクトルMVB<sub>c</sub>を求め、この動きベクトルMVF<sub>c</sub>、MVB<sub>c</sub>を周辺ロックCの動きベクトルとして用いる。

30

## 【0136】

なお、上述の場合では、動きベクトル復号部711は、ピクチャP18中の、ダイレクトモードで符号化されていた周辺ロックCと同じ位置にあるロックXの動きベクトルMVPを動きベクトル記憶部706から読み出したが、動きベクトル記憶部706が、他のロックの動きベクトルを用いて符号化されていたロックに対して、そのロックを復号化するために他のロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを予め記憶しておいても良い。この場合、動きベクトル記憶部706は、動きベクトルMVF<sub>c</sub>、MVB<sub>c</sub>を予め記憶しているため、動きベクトル復号部711は、符号化対象ロックAの動きベクトルを符号化するときに、周辺ロックCに対して、ロックXの動きベクトルMVPを読み出して(式1)および(式2)を用いて動きベクトルMVF<sub>c</sub>、MVB<sub>c</sub>を求める必要がなく、動きベクトル記憶部706が記憶する動きベクトルMVF<sub>c</sub>、MVB<sub>c</sub>をそのまま周辺ロックCの動きベクトルとして用いることができる。

40

## 【0137】

一方、周辺ロックが空間的なダイレクトモードで符号化されていた場合、動きベクトル復号部711は、その周辺ロックの周辺にある他のロックの動きベクトルを用いて求められた動きベクトルを、その周辺ロックの動きベクトルとして扱う。例えば、図7に示すような状況では、動きベクトル復号部711は、空間的なダイレクトモードで符号化されていた周辺ロックCに対して、その周辺にある既に復号化された3つのロックE、F、Gの動きベクトルから中央値を求め、この中央値が示す前方動きベクトルMV

50

$MVFc$  と後方動きベクトル  $MVBC$  をその周辺ブロック  $C$  の動きベクトルとして扱う。

【0138】

また、動きベクトル記憶部 706 は、他のブロックの動きベクトルを用いずに符号化されていたブロックに対しては、そのブロックの復号化に用いた動きベクトルを記憶しているため、図 7 に示すような状況では、空間的なダイレクトモードで符号化されていた周辺ブロック  $C$  の周辺にある 3 つのブロック  $E$ ,  $F$ ,  $G$  のそれぞれの動きベクトルを記憶しており、動きベクトル復号化部 711 は、復号化対象のブロック  $A$  の動きベクトルを復号化するときには、その周辺ブロック  $C$  に対して、動きベクトル記憶部 706 が記憶する上記 3 つのブロック  $E$ ,  $F$ ,  $G$  の動きベクトルから動きベクトル  $MVFc$ ,  $MVBC$  を求める。

【0139】

なお、動きベクトル記憶部 706 が、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されていたブロックに対して、そのブロックを復号化するために中央値を取って求められた動きベクトルを予め記憶しておいても良い。この場合には、図 7 に示すような状況において、動きベクトル記憶部 706 は、動きベクトル  $MVFc$ ,  $MVBC$  を予め記憶しており、動きベクトル復号化部 711 は、復号化対象のブロック  $A$  の動きベクトルを復号化するときに、空間的なダイレクトモードで符号化されていた周辺ブロック  $C$  に対して動きベクトルを求める必要がなく、動きベクトル記憶部 706 が記憶する動きベクトル  $MVFc$ ,  $MVBC$  をそのままその周辺ブロック  $C$  の動きベクトルとして用いることができます。

【0140】

ここで、動画像復号化装置 700 は、復号化対象ブロックの動きベクトルを復号化するときに、その周辺にある既に復号化済みの周辺ブロックが上述のようなピクチャ間予測符号化ではなく、ピクチャ内符号化で処理されていた場合には、例外的な処理を行う。

【0141】

例えば、3 つの周辺ブロック中にピクチャ内符号化で符号化されていた周辺ブロックが 1 つ存在する場合には、動画像復号化装置 700 の動きベクトル復号化部 711 は、その周辺ブロックの動きベクトルを 0 として処理を行う。また、ピクチャ内符号化で符号化された周辺ブロックが 2 つ存在する場合には、動きベクトル復号化部 711 は残りの 1 つの周辺ブロックの動きベクトルを、復号化対象ブロックの動きベクトルの予測値として用いる。さらに、3 つの周辺ブロックの全てがピクチャ内符号化で符号化されていた場合には、動きベクトル復号化部 711 は、復号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を 0 としてその動きベクトルの復号化処理を行う。

【0142】

一方、ピクチャ  $B_{11}$  の復号化対象のマクロブロックに対する予測誤差符号化データが予測誤差復号化部 702 で復号化されて予測誤差画像として生成されており、スイッチ 709, 710 が加算演算部 708 に接続されているため、動きベクトル復号化部 711 で復号化された動きベクトルに基づいて生成された動き補償画像は、その予測誤差画像に加算されて、フレームメモリ 707 に対して出力される。

【0143】

以後、同様の処理により、ピクチャ  $B_{11}$  の残りのマクロブロックが順に復号化される。そして、ピクチャ  $B_{11}$  のマクロブロックがすべて復号化されると、ピクチャ  $B_{12}$  の復号化が行われる。

【0144】

以上のように、本発明の動きベクトル復号化方法は、各ブロックの動きベクトルを復号化するときには、既に復号化済みの周辺ブロックの動きベクトルから予測値を導出し、その予測値と差分値とを用いることにより、動きベクトルの復号化を行う。そして、周辺ブロックがスキップモードやダイレクトモードのように、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されていたような場合には、その周辺ブロックの復号化のために他のブロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを、その周辺ブロックの動きベクトルとして用いて予測値を導出する。

【0145】

10

20

30

40

50

これにより、実施の形態1ののような方法で符号化が行われた動きベクトルを正しく復号化することができます。

なお、本実施の形態においては、復号化済みである3つの周辺ブロックの動きベクトルから求められた中央値を動きベクトル復号化の際の予測値として用いる場合について説明したが、この周辺ブロック数は3つ以外の他の数であっても良く、予測値の決定方法は他の方法であっても良い。例えば、左隣のブロックの動きベクトルを予測値として用いる方法であっても良く、中央値ではなく平均値を用いる方法などであっても良い。

【0146】

また、本実施の形態においては、図20、図21を用いて、動きベクトルの復号化における周辺ブロックの位置を説明したが、これは他の位置であっても良い。

10

【0147】

また、本実施の形態においては、他のブロックの動きベクトルを利用してブロックを符号化する方法として、スキップモードや時間方法及び空間的なダイレクトモードを例に挙げて説明したが、これは他の方法であっても良い。

【0148】

また、本実施の形態においては、周辺ブロックの動きベクトルから得られた予測値と、符号列により示される差分値との加算を行うことにより動きベクトルの復号化を行う場合について説明したが、これは加算以外の方法により動きベクトルの復号化を行っても良い。

【0149】

また、本実施の形態においては、空間的なダイレクトモードで周辺ブロックが符号化されていた場合において、その周辺ブロックの周辺にある復号化済みの3つのブロックの動きベクトルの中央値を求め、その中央値を周辺ブロックの動きベクトルとして扱う場合について説明したが、このブロック数は3つ以外の他の数であっても良く、動きベクトルの決定方法は他の方法であっても良い。例えば、左隣のブロックの動きベクトルを周辺ブロックの動きベクトルとして用いる方法であっても良く、中央値ではなく平均値を用いる方法などであっても良い。

20

【0150】

また、本実施の形態においては、空間的なダイレクトモードで符号化された周辺ブロックがある場合、その周辺ブロックに対して前後方向の2つの動きベクトルを求めたが、前方向又は後方向の一方向の2つの動きベクトルを求めて良い。この場合、復号化対象のBピクチャは、そのピクチャに対して前方又は後方の一方向にある2枚のピクチャを参照している。

30

【0151】

また、本実施の形態においては、Pピクチャの復号化においては、予め定められた1つのピクチャを参照し（例えばピクチャP13の復号化においては、ピクチャP10を参照）、Bピクチャの復号化においては、予め定められた2つのピクチャを参照し（例えばピクチャB11の復号化においては、ピクチャP10とP13を参照）、復号化する場合について説明したが、これらは、複数のピクチャからマクロブロックやブロック毎に参照するピクチャを選択して復号化しても良い。このような場合に、動きベクトルの予測値を生成するには、図12に示すようにすればよい。

40

【0152】

図12は、ブロック毎に参照ピクチャが選択される場合において、動きベクトル復号化部711が復号化対象ブロックの動きベクトルの予測値を導出し、その予測値を用いて復号化する動作を示すフロー図である。

【0153】

まず、動きベクトル復号化部711は、復号化対象ブロックの周辺にある既に復号化済みの3つの周辺ブロックを特定する（ステップ8400）。

そして動きベクトル復号化部711は、その特定された周辺ブロックのそれぞれが、他のブロックの動きベクトルを用いて符号化されていた周辺ブロックB6か、他のブロックの動きベクトルを用いずに符号化されていた周辺ブロックB6かを判別する（ステップ84

50

02).

【0154】

ここで動きベクトル復号化部711は、周辺ブロックB<sub>a</sub>に対しては、その復号化で用いた動きベクトルと、その周辺ブロックB<sub>a</sub>がどの参照ピクチャを参照しているかを示す情報とを取得して、その復号化で用いた動きベクトルを周辺ブロックB<sub>a</sub>の動きベクトルとして扱い、周辺ブロックB<sub>b</sub>に対しては、その周辺ブロックB<sub>b</sub>の動きベクトルと、その周辺ブロックB<sub>b</sub>がどの参照ピクチャを参照しているかを示す情報とを取得する(ステップ8404)。

【0155】

次に動きベクトル復号化部711は、ステップ8404で取得した情報に基づき、3つの周辺ブロックのうち復号化対象ブロックと同じピクチャを参照している周辺ブロックを特定し(ステップ8406)、その特定された周辺ブロックの数を判別する(ステップ8408)。

10

【0156】

そして、動きベクトル復号化部711は、ステップ8408で判別された周辺ブロックの数が1個であれば、同じピクチャを参照しているその1つの周辺ブロックの動きベクトルを、復号化対象ブロックの動きベクトルの予測値とする(ステップ8410)。

【0157】

また、ステップ8408で判別された周辺ブロックの数が1個以外であれば、動きベクトル復号化部711は、3つの周辺ブロックのうち復号化対象ブロックと異なるピクチャを参照している周辺ブロックの動きベクトルを0として(ステップ8412)、3つの周辺ブロックの動きベクトルの中央値を、復号化対象ブロックの動きベクトルの予測値とする(ステップ8414)。

20

【0158】

このようにステップ8410又はステップ8414で導出された予測値を用い、その予測値に差分値を加算してこれを復号化対象ブロックの動きベクトルに復号化する(ステップ8416)。

【0159】

また、本実施の形態のように、動きベクトルの復号化を空間的に隣接するブロックの動きベクトルを予測値として用いて行う場合、動きベクトルの復号化のために動きベクトル記憶部706に保持しておく動きベクトルの量は、動きベクトル記憶部706にスキップモードやダイレクトモードで実際に動き補償に利用した動きベクトルを保持しておく場合には、1マクロブロックライン(高さが1マクロブロックで横幅が画面の横幅に等しい領域)分のブロックの動きベクトルを保持しておけば良い。これは、動きベクトル記憶部706にスキップモードやダイレクトモードで実際に動き補償に利用した動きベクトルを保持しておく場合で、本実施の形態において図20や図21を用いて説明したような周辺ブロックを用いる場合、動きベクトルの復号化の際に周辺ブロックとして参照されるブロックは、現在のマクロブロックを起点として、過去1マクロブロックスライス分であるからである。

30

【0160】

(実施の形態3) さらに、上記各実施の形態で示した動きベクトル符号化方法または動きベクトル復号化方法を実現するためのプログラムを、フレキシブルディスク等の記憶媒体に記録するようによることにより、上記各実施の形態で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。図13は、実施の形態1及び実施の形態2の動画像符号化装置100及び動画像復号化装置200が実行する動きベクトル符号化方法および動きベクトル復号化方法をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納する記憶媒体についての説明図である。

40

【0161】

図13中の(b)は、フレキシブルディスクFDの正面からみた外観、断面構造、及びディスク本体FD1を示し、図13中の(a)は、記録媒体の本体であるディスク本体FD

50

1の物理フォーマットの例を示している。ディスク本体FD1はケースF内に内蔵され、ディスク本体FD1の表面には、同心円状に外周から内周に向かって複数のトラックトトが形成され、各トラックは角度方向に16のセクタSに分割されている。従って、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクFDでは、上記ディスク本体FD1上に割り当てられた領域に、上記プログラムとしての動きベクトル符号化方法や動きベクトル復号化方法が記録されている。また、図13中の(c)は、フレキシブルディスクFDに上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。

## 【0162】

上記プログラムをフレキシブルディスクFDに記録する場合は、コンピュータシステムCSが上記プログラムとしての動きベクトル符号化方法または動きベクトル復号化方法をフレキシブルディスクドライブFDDを介して書き込む。また、フレキシブルディスクFD内のプログラムにより上記動きベクトル符号化方法又は動きベクトル復号化方法をコンピュータシステムCS中に構築する場合は、フレキシブルディスクドライブFDDによりプログラムがフレキシブルディスクFDから読み出され、コンピュータシステムCSに転送される。

10

## 【0163】

なお、上記説明では、記録媒体としてフレキシブルディスクFDを用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれに限らず、ICカード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

20

## 【0164】

## (実施の形態4)

次にここで、上記実施の形態で示した動きベクトル符号化方法や動きベクトル復号化方法の応用例とそれを用いたシステムを説明する。

## 【0165】

図14は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムe×100の全体構成を示すブロック図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局e×107~e×110が設置されている。

30

## 【0166】

このコンテンツ供給システムe×100は、例えば、インターネットe×101にインターネットサービスプロバイダe×102および電話網e×104、および基地局e×107~e×110を介して、コンピュータe×111、PDA(Personal digital assistant)e×112、カメラe×113、携帯電話e×114、カメラ付きの携帯電話e×115などの各機器が接続される。

## 【0167】

しかし、コンテンツ供給システムe×100は図14のような組合せに限定されず、いずれかを組み合わせて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局e×107~e×110を介さずに、各機器が電話網e×104に直接接続されてもよい。

## 【0168】

カメラe×113はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話は、PDC(Personal Digital Communications)方式、CDMA(Code Division Multiple Access)方式、W-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access)方式、若しくはGSM(Global System for Mobile Communications)方式の携帯電話機、またはPHS(Personal Handy Phone System)等であり、いずれでも構わない。

40

## 【0169】

また、ストリーミングサーバe×103は、カメラe×113から基地局e×109、電話網e×104を通じて接続されており、カメラe×113を用いてユーザが送信する符号化処理されたデータに基づいたライブ配信等が可能になる。撮影したデータの符号化処

50

理はカメラ $\times 113$ で行っても、データの送信処理をするサーバ等で行ってもよい。また、カメラ $116$ で撮影した動画データはコンピュータ $\times 111$ を介してストリーミングサーバ $\times 103$ に送信されてもよい。カメラ $\times 116$ はデジタルカメラ等の静止画、動画が撮影可能な機器である。

## 【0170】

この場合、動画データの符号化はカメラ $\times 116$ で行ってもコンピュータ $\times 111$ で行ってもどちらでもよい。また、符号化処理はコンピュータ $\times 111$ やカメラ $\times 116$ が有するLSI $\times 117$ において処理することになる。なお、画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータ $\times 111$ 等で読み取り可能な記録媒体である何らかの蓄積メディア(CD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスクなど)に組み込んでよい。さらに、カメラ付きの携帯電話 $\times 115$ で動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話 $\times 115$ が有するLSIで符号化処理されたデータである

10

## 【0171】

このコンテンツ供給システム $\times 100$ では、ユーザがカメラ $\times 113$ 、カメラ $\times 116$ 等で撮影しているコンテンツ(例えば、音楽ライブを撮影した映像等)を上記実施の形態同様に符号化処理してストリーミングサーバ $\times 103$ に送信する一方で、ストリーミングサーバ $\times 103$ は要求のあったクライアントに対して上記コンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能、コンピュータ $\times 111$ 、PDA $\times 112$ 、カメラ $\times 113$ 、携帯電話 $\times 114$ 等がある。このようにすることでコンテンツ供給システム $\times 100$ は、符号化されたデータをクライアントにおいて受信して再生することができ、さらにクライアントにおいてリアルタイムで受信して復号化し、再生することにより、個人放送をも実現可能になるシステムである。

20

## 【0172】

このシステムを構成する各機器の符号化、復号化には上記各実施の形態で示した動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置を用いるようにすればよい。

その一例として携帯電話について説明する。

## 【0173】

図15は、上記実施の形態で説明した動きベクトル符号化方法と動きベクトル復号化方法を用いた携帯電話 $\times 115$ を示す図である。携帯電話 $\times 115$ は、基地局 $\times 110$ との間で電波を送受信するためのアンテナ $\times 201$ 、CCDカメラ等の映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部 $\times 203$ 、カメラ部 $\times 203$ で撮影した映像、アンテナ $\times 201$ で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部 $\times 202$ 、操作キー $\times 204$ 群から構成される本体部、音声出力をするためのスピーカ等の音声出力部 $\times 208$ 、音声入力をするためのマイク等の音声入力部 $\times 205$ 、撮影した動画もしくは静止画のデータ、受信したメールのデータ、動画のデータもしくは静止画のデータ等、符号化されたデータまたは復号化されたデータを保存するための記録メディア $\times 207$ 、携帯電話 $\times 115$ に記録メディア $\times 207$ を装着可能とするためのスロット部 $\times 206$ を有している。記録メディア $\times 207$ はSDカード等のフラッシュメモリを格納したものである。

30

40

## 【0174】

さらに、携帯電話 $\times 115$ について図16を用いて説明する。携帯電話 $\times 115$ は表示部 $\times 202$ 及び操作キー $\times 204$ を備えた本体部の各部を統括的に制御するようになされた主制御部 $\times 311$ に対して、電源回路部 $\times 310$ 、操作入力制御部 $\times 304$ 、画像符号化部 $\times 312$ 、カーラインインターフェース部 $\times 303$ 、LCD(Liquid Crystal Display)制御部 $\times 302$ 、画像復号化部 $\times 309$ 、

50

多重分離部 $\times 308$ 、記録再生部 $\times 307$ 、変復調回路部 $\times 306$ 及び音声処理部 $\times 305$ が同期バス $\times 318$ を介して互いに接続されている。

【0175】

電源回路部 $\times 310$ は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリバックから各部に対して電力を供給することによりカメラ付ディジタル携帯電話 $\times 115$ を動作可能な状態に起動する。

【0176】

携帯電話 $\times 115$ は、CPU、ROM及びRAM等でなる主制御部 $\times 311$ の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部 $\times 205$ で集音した音声信号を音声処理部 $\times 305$ によってディジタル音声データに変換し、これを変復調回路部 $\times 306$ でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 $\times 301$ でディジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ $\times 201$ を介して送信する。また携帯電話機 $\times 115$ は、音声通話モード時にアンテナ $\times 201$ で受信した受信信号を増幅して周波数変換処理及びアナログディジタル変換処理を施し、変復調回路部 $\times 306$ でスペクトラム逆拡散処理し、音声処理部 $\times 305$ によってアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部 $\times 208$ を介して出力する。

10

【0177】

さらに、データ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー $\times 204$ の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部 $\times 304$ を介して主制御部 $\times 311$ に送出される。主制御部 $\times 311$ は、テキストデータを変復調回路部 $\times 306$ でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 $\times 301$ でディジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ $\times 201$ を介して基地局 $\times 110$ へ送信する。

20

【0178】

データ通信モード時に画像データを送信する場合、カメラ部 $\times 203$ で撮像された画像データをカメラインターフェース部 $\times 303$ を介して画像符号化部 $\times 312$ に供給する。また、画像データを送信しない場合には、カメラ部 $\times 203$ で撮像した画像データをカメラインターフェース部 $\times 303$ 及びLCD制御部 $\times 302$ を介して表示部 $\times 202$ に直接表示することも可能である。

30

【0179】

画像符号化部 $\times 312$ は、本願発明で説明した画像符号化装置を備えた構成であり、カメラ部 $\times 203$ から供給された画像データを上記実施の形態で示した画像符号化装置に用いた符号化方法によって圧縮符号化することにより符号化画像データに変換し、これを多重分離部 $\times 308$ に送出する。また、このとき同時に携帯電話機 $\times 115$ は、カメラ部 $\times 203$ で撮像中に音声入力部 $\times 205$ で集音した音声を音声処理部 $\times 305$ を介してディジタルの音声データとして多重分離部 $\times 308$ に送出する。

【0180】

多重分離部 $\times 308$ は、画像符号化部 $\times 312$ から供給された符号化画像データと音声処理部 $\times 305$ から供給された音声データとを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変復調回路部 $\times 306$ でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 $\times 301$ でディジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ $\times 201$ を介して送信する。

40

【0181】

データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、アンテナ $\times 201$ を介して基地局 $\times 110$ から受信した受信信号を変復調回路部 $\times 306$ でスペクトラム逆拡散処理し、その結果得られる多重化データを多重分離部 $\times 308$ に送出する。

【0182】

また、アンテナ $\times 201$ を介して受信された多重化データを復号化するには、多重分離部 $\times 308$ は、多重化データを分離することにより画像データの符号化ビットストリー

50

ムと音声データの符号化ビットストリームとに分け、同期バス  $\times 313$  を介して当該符号化画像データを画像復号化部  $\times 309$  に供給すると共に当該音声データを音声処理部  $\times 305$  に供給する。

【0183】

次に、画像復号化部  $\times 309$  は、本願発明で説明した画像復号化装置を備えた構成であり、画像データの符号化ビットストリームを上記実施の形態で示した符号化方法に対応した復号化方法で復号することにより再生動画像データを生成し、これをLCD制御部  $\times 302$  を介して表示部  $\times 202$  に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる動画データが表示される。このとき同時に音声処理部  $\times 305$  は、音声データをアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部  $\times 208$  に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる音声データが再生される。

10

【0184】

なお、上記システムの例に限らず、最近は衛星、地上波によるディジタル放送が話題となつてあり、図17に示すようにディジタル放送用システムにも上記実施の形態の少なくとも画像符号化装置または画像復号化装置のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局  $\times 409$  では映像情報の符号化ビットストリームが電波を介して通信または放送衛星  $\times 410$  に伝送される。これを受けた放送衛星  $\times 410$  は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送受信設備をもつ家庭のアンテナ  $\times 406$  で受信し、テレビ(受信機)  $\times 401$  またはセットトップボックス(STB)  $\times 407$  などの装置により符号化ビットストリームを復号化してこれを再生する。

20

【0185】

また、記録媒体であるCDやDVD等の蓄積メディア  $\times 402$  に記録した符号化ビットストリームを読み取り、復号化する再生装置  $\times 403$  にも上記実施の形態で示した画像復号化装置を実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタ  $\times 404$  に表示される。また、ケーブルテレビ用のケーブル  $\times 405$  または衛星/地上波放送のアンテナ  $\times 406$  に接続されたセットトップボックス  $\times 407$  内に画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタ  $\times 408$  で再生する構成も考えられる。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に画像復号化装置を組み込んでも良い。また、アンテナ  $\times 411$  を有する車  $\times 412$  で衛星  $\times 410$  からまたは基地局  $\times 107$  等から信号を受信し、車  $\times 412$  が有するカーナビゲーション  $\times 413$  等の表示装置に動画を再生することも可能である。

30

【0186】

更に、画像信号を上記実施の形態で示した画像符号化装置で符号化し、記録媒体に記録することもできる。具体例としては、DVDディスク  $\times 421$  に画像信号を記録するDVDレコーダや、ハードディスクに記録するディスクレコーダなどのレコーダ  $\times 420$  がある。更にSDカード  $\times 422$  に記録することもできる。レコーダ  $\times 420$  が上記実施の形態で示した画像復号化装置を備えていれば、DVDディスク  $\times 421$  やSDカード  $\times 422$  に記録した画像信号を再生し、モニタ  $\times 408$  で表示することができます。

40

【0187】

なお、カーナビゲーション  $\times 413$  の構成は例えば図16に示す構成のうち、カメラ部  $\times 208$  とカメラインターフェース部  $\times 303$ 、画像符号化部  $\times 312$  を除いた構成が考えられ、同様なことがコンピュータ  $\times 111$  やテレビ(受信機)  $\times 401$  等でも考えられる。

【0188】

また、上記携帯電話  $\times 114$  等の端末は、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型の端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末の3通りの実装形式が考えられる。

【0189】

このように、上記実施の形態で示した動きベクトル符号化方法あるいは動きベクトル復号

50

化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記実施の形態で説明した効果を得ることができる。

【0190】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明に係る動きベクトル符号化方法によれば、動画像のピクチャを構成するプロックの動きベクトルを符号化する動きベクトル符号化方法であって、符号化の対象となる前記プロックの周辺にあって既に符号化済みの周辺プロックを特定する周辺プロック特定ステップと、前記周辺プロックが他のプロックの動きベクトルを用いて符号化されているか否かを判別する判別ステップと、前記判別ステップで、前記周辺プロックが他のプロックの動きベクトルを用いて符号化されていると判別されたときには、前記他のプロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを前記周辺プロックの動きベクトルとして用い、前記符号化対象プロックの動きベクトルの予測値を導出する予測ステップと、前記符号化対象プロックの動きベクトルを、前記予測値を用いて符号化する符号化ステップとを含むことを特徴とする。

10

【0191】

これにより、符号化対象プロックの動きベクトルを、周辺プロックの動きベクトルから導出された予測値を用いて符号化するときに、その周辺プロックが他のプロックの動きベクトルを用いて符号化されている場合、その周辺プロックの動きベクトルを、0とすることなく、上記他のプロックの動きベクトルから求められた動きベクトルとするため、上記予測値の予測能力を高めることができ、その結果、動きベクトルの符号化効率を向上することができる。

20

【0192】

また、本発明に係る動きベクトル復号化方法によれば、動画像のピクチャを構成するプロックの符号化された動きベクトルを復号化する動きベクトル復号化方法であって、復号化の対象となる前記プロックの周辺にあって既に復号化済みの周辺プロックを特定する周辺プロック特定ステップと、前記周辺プロックが他のプロックの動きベクトルを用いて符号化されていたか否かを判別する判別ステップと、前記判別ステップで、前記周辺プロックが他のプロックの動きベクトルを用いて符号化されていたと判別されたときには、前記他のプロックの動きベクトルから求められた動きベクトルを前記周辺プロックの動きベクトルとして用い、前記復号化対象プロックの動きベクトルの予測値を導出する予測ステップと、前記復号化対象プロックの符号化された動きベクトルを、前記予測値を用いて復号化する復号化ステップとを含むことを特徴とする。

30

【0193】

これにより、本発明に係る動きベクトル符号化方法により符号化された動きベクトルを正しく復号化することができ、その実用的価値が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における動画像符号化装置の構成を示すプロック図である。

40

【図2】同上のフレームメモリにおけるピクチャの入出力関係を示すピクチャ表示図である。

【図3】同上の動きベクトル符号化部の動作を示すフロー図である。

【図4】同上の周辺プロックがスキップモードで符号化される様子を説明するための説明図である。

【図5】同上の双方向動きベクトルによるピクチャ間予測符号化を説明するための説明図である。

【図6】同上の周辺プロックが時間的なダイレクトモードで符号化されている様子を説明するための説明図である。

【図7】同上の周辺プロックが空間的なダイレクトモードで符号化されている様子を説明するための説明図である。

【図8】同上の動きベクトル符号化部の他の動作を示すフロー図である。

50

【図9】本発明の第2の実施の形態における動画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図10】同上の動きベクトル復号化部の動作を示すフロー図である。

【図11】同上の動画像復号化装置の入出力関係を説明するための説明図である。

【図12】同上の動きベクトル復号化部の他の動作を示すフロー図である。

【図13】本発明の第3の実施の形態における記録媒体についての説明図である。

【図14】本発明の第4の実施の形態におけるコンテンツ供給システムの全体構成を示すブロック図である。

【図15】同上の携帯電話の正面図である。

10

【図16】同上の携帯電話のブロック図である。

【図17】同上のディジタル放送用システムの全体構成を示すブロック図である。

【図18】動画像符号化方式における各ピクチャの予測関係を示す関係表示図である。

【図19】ダイレクトモードにおけるフレーム間予測方法を説明するための説明図である。

【図20】MPEG-4における符号化対象ブロックの動きベクトルの符号化方法を説明するための説明図である。

【図21】H.261における符号化対象ブロックの動きベクトルの符号化方法を説明するための説明図

【図22】同上の符号化手順を示すフロー図である。

【符号の説明】

20

101、107 フレームメモリ

102 差分演算部

103 予測誤差符号化部

104 符号列生成部

105 予測誤差復号化部

106 加算演算部

108 動きベクトル検出部

109 モード選択部

110 動きベクトル記憶部

30

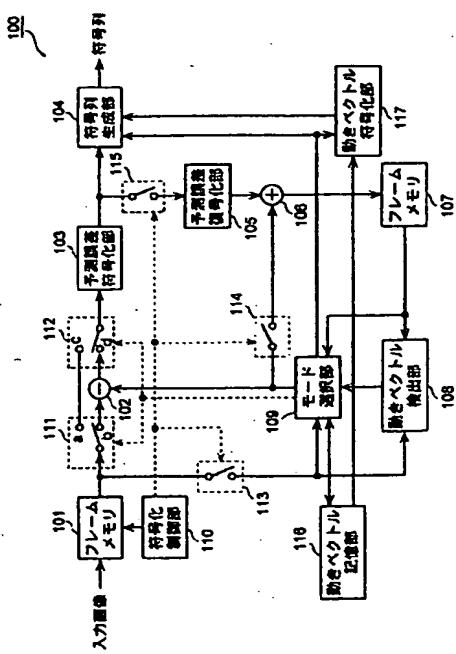
111 動きベクトル符号化部

CS コンピュータシステム

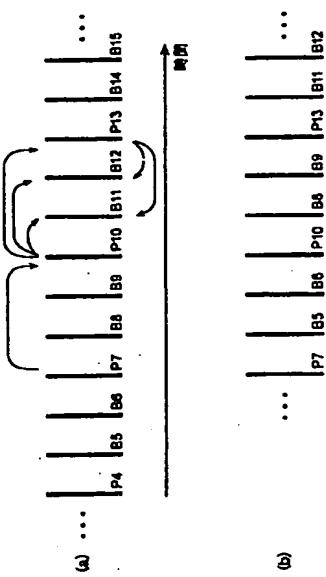
FD フレキシブルディスク

FDD フレキシブルディスクドライブ

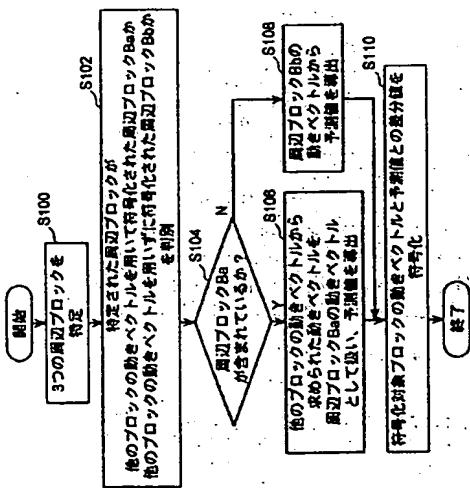
【図1】



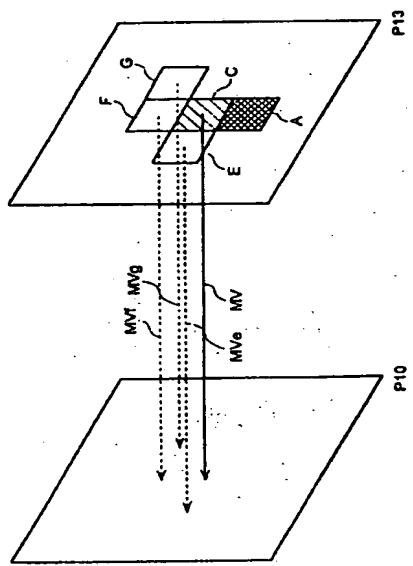
【図2】



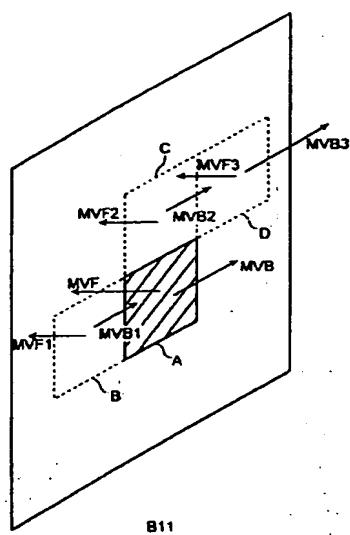
【図3】



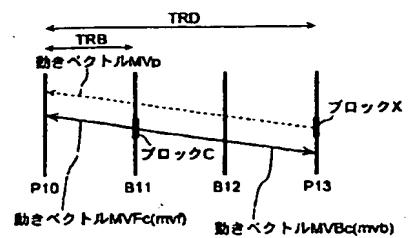
【図4】



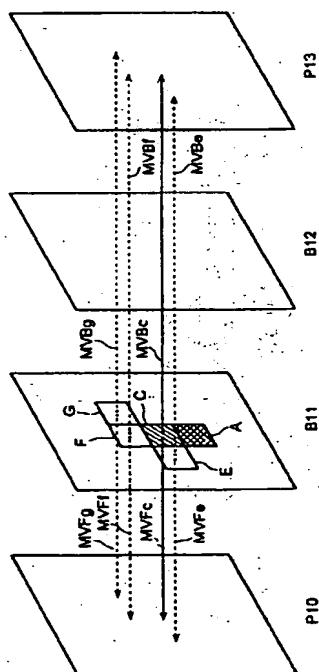
· [ 5 ]



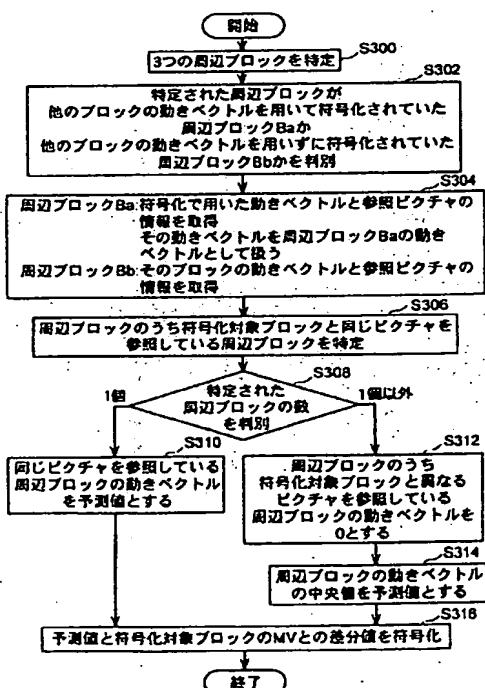
[ 6 ]



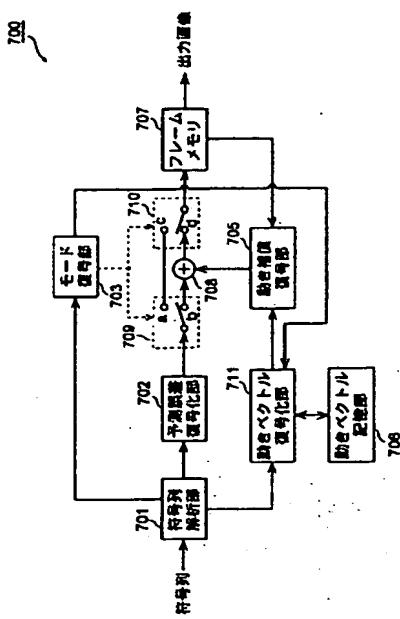
〔 17 〕



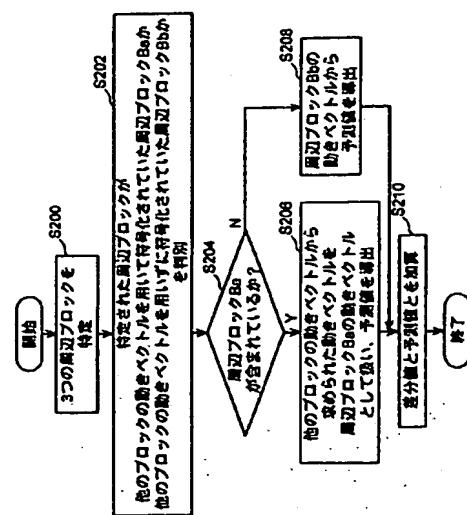
[ 图 8 ]



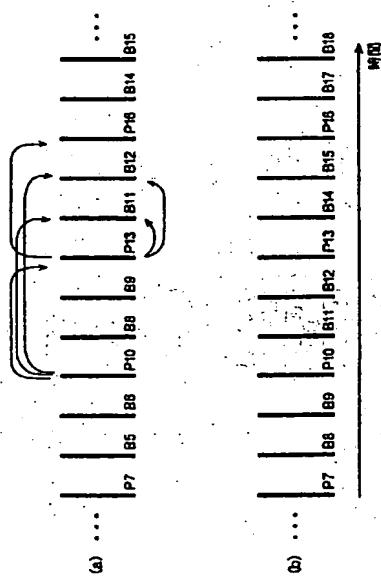
[ 四 9 ]



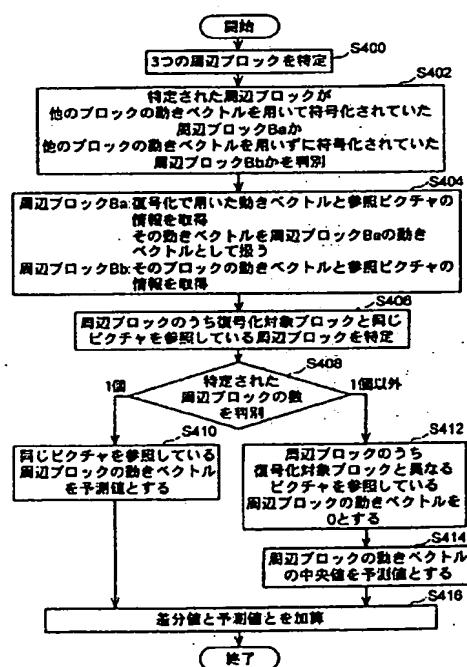
【 10 】



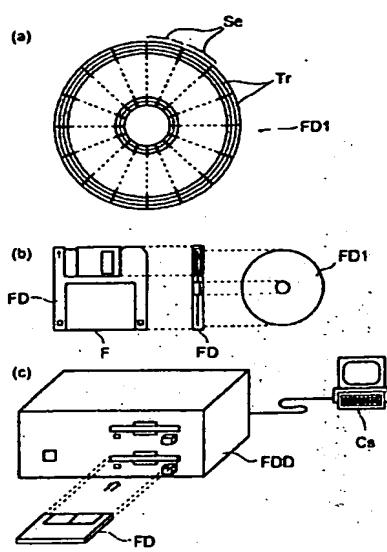
〔图11〕



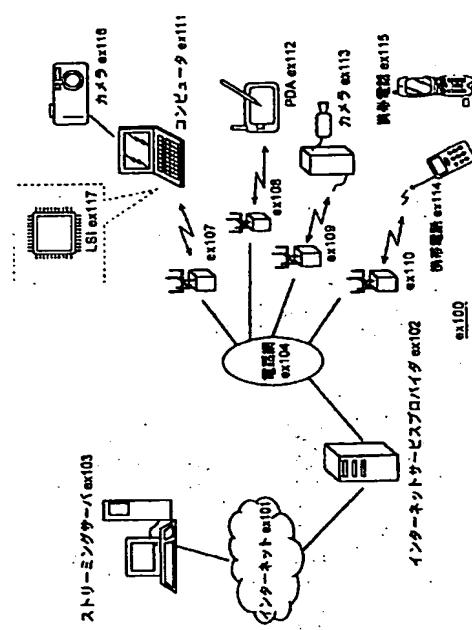
【  1 2 】



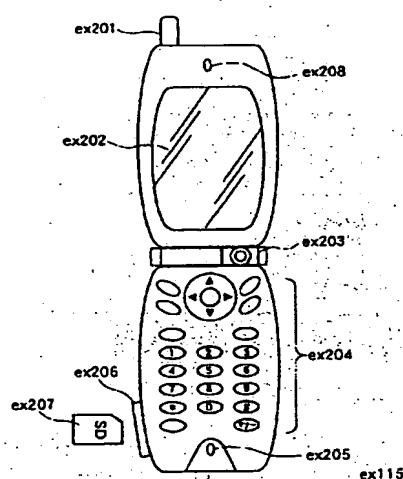
【図13】



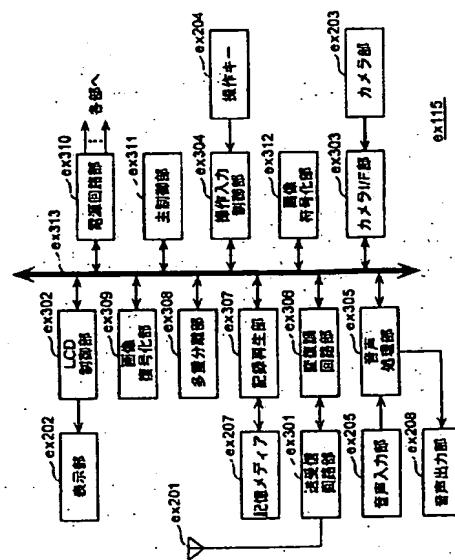
【図14】



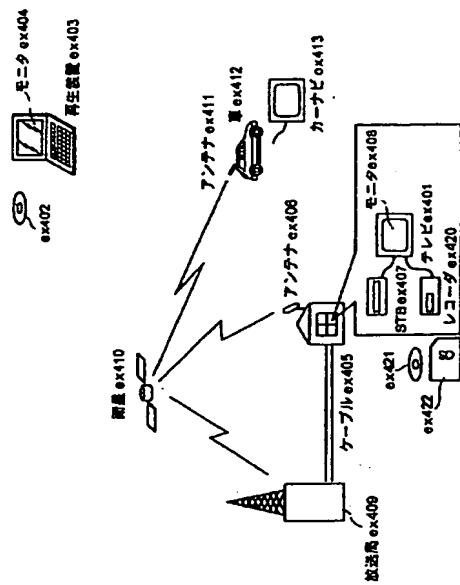
【図15】



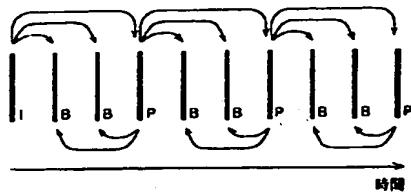
【図16】



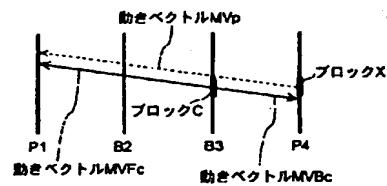
【図17】



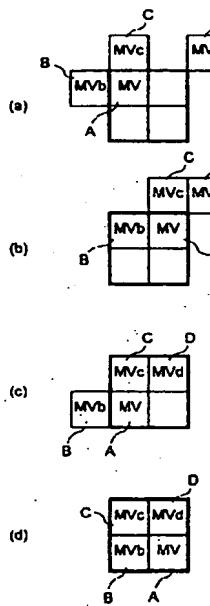
【図18】



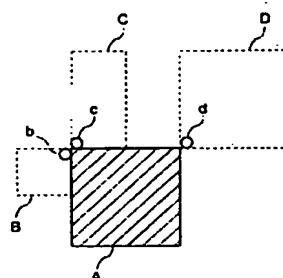
【図19】



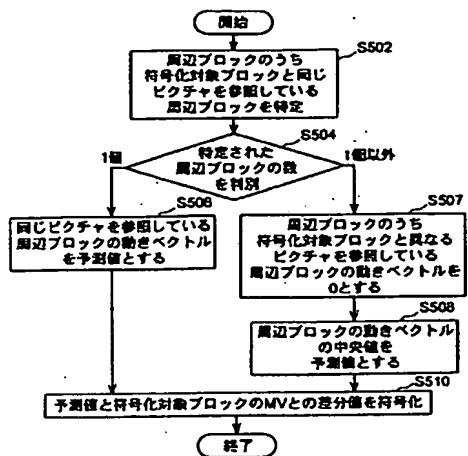
【図20】



【図21】



【図22】



## フロントページの続き

(72)発明者 安倍 清史

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5C059 KK19 MA01 MA23 MC11 NN11 NN28 PP05 PP06 PP07 UA02

UA05 UA33

5J064 AA01 BA13 BB03 BC01 BC08 BC16 BC21 BC23 BC25 BC29

BD02

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**